

Rep. Del. 02/09/2021.0000720.1. Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da BOETTI MAURO ANGELO si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino



PROGETTO PRELIMINARE

Committente:
ESSELUNGA S.p.A.
 Via Giambologna, 1
 20096 Limito di Pioltello (Milano)

Progetto urbanistico:

 Corso Moncalieri, 56
 10133 Torino
 Ing. Mauro Boetti

Aspetti geologici, geotecnici, ambientali:

 via Cerello, 21 - SP 87 Km1
 10034 Chivasso (TO)
 Dott. Gabriella Pogliano

Procedure ambientali:
 Ing. Antonio Pierro
 Via Mazzini, 11
 10090 Gassino Torinese (TO)

Aspetti paesaggistici:
 Dott. Giuliano Arcari
 Via Giambologna 1
 20096 Limito di Pioltello (Milano)

Progetto impianti:

 Via Filatoio 23/A
 10072 Caselle Torinese (TO)
 Ing. Luca Mioliggi
 Ing. Andrea Nicola

Aspetti acustici:

PAPI STP S.r.l.
 Corso G. Ferraris, 2
 10121 Torino
 Ing. Davide Papi

Aspetti viabilistici:
 Ing. Gianni Vescia
 Via Senato, 45
 20121 Milano

<i>Titolo:</i> PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA RELAZIONE ILLUSTRATIVA		<i>Scala:</i>	<i>CODICE ELABORATO:</i> OU.R.04
---	--	---------------	--

<i>Revisione</i>	<i>Data</i>	<i>Oggetto</i>
01	Giugno 2021	Emissione per Adozione



INDICE

1	OPERE DI URBANIZZAZIONE	3
1.1	Premessa	4
1.2	Sistemazione superficiale degli spazi pubblici	4
1.3	Parcheggi pubblici, viabilità e marciapiedi	5
1.3.1	Parcheggi privati assoggettati all'uso pubblico	5
1.3.2	Viabilità pubblica	5
1.3.3	Marciapiedi, cordoli e guide	6
1.4	Descrizione sintetica delle opere impiantistiche.....	6
1.4.1	Premessa	6
1.4.2	Reti fognarie bianche e nere	8
1.4.3	Impianto di Illuminazione Pubblica	9
1.4.4	Rete di distribuzione dell'Energia Elettrica IRETI	9
1.4.5	Predisposizione reti di distribuzione Dati e Fonia	10
1.4.6	Irrigazione aree verdi	10
1.4.7	Reti di distribuzione gas metano	11
1.4.8	Reti di distribuzione SMAT – Acquedotto	11
	APPENDICE	12
1.	CHIARIMENTI E PRECISAZIONI IN MERITO ALLA RACCOLTA, GESTIONE E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE, COMPRESI I SISTEMI DI FUTURA IRRIGAZIONE	13
1.1	Acque meteoriche – volumi di invaso.....	13
1.1.1	Definizione delle aree di intervento	13
1.1.2	Calcolo del Coefficiente di deflusso medio ponderale delle Superfici	14
1.1.3	Calcolo delle altezze di pioggia	15
1.1.4	Calcolo delle portate attualmente immesse in fognatura	18
1.1.5	Calcolo preliminare dei volumi di laminazione	19
1.1.6	Modalità di accumulo e smaltimento dei volumi di laminazione	21
1.2	Acque meteoriche – verifica sistema di drenaggio.....	22
1.2.1	Stima dei volumi di scarico	22



. - Rep. DEL 02/08/2021.0000720.1 Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da BOETTI MAURO ANGELO Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

1.2.2	Stima portata di scarico trincea drenante parcheggio + parco Sud	23
1.2.3	Verifica afflussi / deflussi per trincea drenante area Sud	24
1.3	Piezometro trincea drenante	25
1.4	Volume vasca per irrigazione	25
1.5	Dimensionamento vasca per irrigazione	25
1.6	Modalità funzionamento vasca per irrigazione.....	26
1.7	Dispositivi per la gestione delle acque di prima pioggia.....	27

2 STIMA DEGLI ONERI DI URBANIZZAZIONE DOVUTI E DEI COSTI DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE..... 28

2.1	A) Cessione delle aree per viabilità e servizi pubblici.....	29
2.2	B) Stima dei costi per la realizzazione delle opere pubbliche.....	29



. - Rep. DEL 02/08/2021.0000720.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da BOETTI MAURO ANGELO Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

1 OPERE DI URBANIZZAZIONE



1.1 Premessa

Il **progetto di fattibilità tecnico economica** riguarda tutte le aree cedute e assoggettate all'uso pubblico dai soggetti attuatori per viabilità e servizi pubblici, nonché le aree già di proprietà del Comune di Torino (quali ad esempio il sedime delle vie Cuneo, Damiano, Carmagnola e dei corsi Vercelli e Vigevano).

Rientrano naturalmente nel progetto anche le reti infrastrutturali quali fognatura bianca e nera, acquedotto, illuminazione pubblica, reti energetiche e telefoniche, in parte localizzate all'esterno del perimetro del Programma Integrato ma indispensabili per collegarsi alle reti esistenti presenti soprattutto lungo corso Vercelli e corso Vigevano.

1.2 Sistemazione superficiale degli spazi pubblici

L'area di intervento è essenzialmente suddivisa in due grandi ambiti dalla presenza di via Cuneo. Per tale via è prevista la pedonalizzazione con pavimentazione in autobloccante e l'ampliamento della fascia verde esistente fino al confine nord. Il filare monumentale di platani sarà mantenuto (al netto di eventuali esemplari compromessi che potranno essere eventualmente sostituiti) e integrato negli spazi attualmente vuoti.

Nella zona a sud, dove è prevalente la destinazione terziaria-ricettiva e residenziale, è prevista la realizzazione di un'ampia area a verde che collega via Cuneo alle attività presenti nella Circoscrizione 7, a sud di via Carmagnola.

Il parco (in cessione gratuita) si articola con vialetti pedonali in calcestre e aree verdi con diversi trattamenti. Le aree centrali attrezzate hanno porzioni in gomma colata e in calcestre colorato con alberature di ombreggiamento. Tutti i percorsi principali all'interno del parco sono accompagnati da filari alberati. Agli estremi del parco si sono ipotizzate delle formazioni a macchia. L'intero parco è realizzato con riporto di terreno naturale e di coltivo e, nella porzione sud, la realizzazione è in piena terra. Le aree a parco sono attrezzate con spazi per il gioco dei bambini e per il fitness, così come con arredo urbano utile a fornire funzioni aggregative agli spazi pavimentati.

Un ulteriore spazio di aggregazione (in area privata assoggettata all'uso pubblico) è previsto in prossimità dell'edificio "Lingottino", in un'area sopraelevata rispetto al sedime di via Cuneo e dell'adiacente corso Vercelli, in modo da realizzare al piano sottostante i parcheggi pubblici e costituire, con la sua quota altimetrica, un collegamento privilegiato con le destinazioni d'uso che verranno insediate nei fabbricati della UMI II. In tale area, che ospiterà delle scalinate di collegamento per superare i dislivelli previsti, oltre ad alcune rampe adatte all'utilizzo da parte dei disabili, sono previste delle aiuole verdi con l'inserimento, in opportune vasche, di alcuni esemplari arborei, la realizzazione di uno spazio attrezzato per il gioco bimbi, spazi per la sosta e zone potenzialmente adatte ad ospitare i dehors delle attività di somministrazione che potranno essere ospitate negli edifici adiacenti.

Nell'ambito a sud di via Cuneo, inoltre, viene realizzata un'area a parcheggio a raso, assoggettata all'uso pubblico. La realizzazione dei corselli di manovra è prevista in autobloccante pieno, in modo da agevolare la percorrenza degli autoveicoli, mentre gli stalli di sosta sono previsti in autobloccante permeabile inerbito. Sono inoltre previste delle aiuole verdi e delle alberature in filari per favorire l'ombreggiamento delle autovetture. In particolare sul fronte di via Cuneo e di via Damiano il filare degli alberi e dei cespugli è organizzato con una spiccata densità in modo da ricordare il fronte costruito del passato industriale dell'area.



Anche nell'area a nord di via Cuneo, all'angolo fra via Damiano e corso Vigevano, si prevede la realizzazione di un parcheggio a raso in assoggettamento all'uso pubblico, con le stesse caratteristiche di quello sopra descritto. In questo caso il parcheggio viene delimitato sul limite di proprietà con una recinzione.

In fase di predisposizione dei progetti esecutivi dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni tecniche della Divisione Ambiente e Verde del Comune di Torino.

La differente destinazione delle aree pubbliche e private è evidenziata nella Tavola EU.T.10.1 del presente Programma Integrato. Le sistemazioni superficiali sono tematizzate all'interno della Tavola OU.T.01. Per un dettaglio esemplificativo delle sistemazioni del parco si rimanda inoltre alla Tavola OU.T.03 e alla Relazione Agronomica OU.R.02.

1.3 Parcheggi pubblici, viabilità e marciapiedi

1.3.1 Parcheggi privati assoggettati all'uso pubblico

Le aree destinate a parcheggio privato di uso pubblico sono localizzate sia a raso che in struttura, prevalentemente alla quota terreno.

In superficie sono destinate a parcheggio assoggettato all'uso pubblico l'area compresa tra l'edificio denominato "Basilica" e corso Vigevano, e l'area all'angolo sud tra Via Damiano e Via Cuneo: tali aree sono caratterizzate da alberature e disposizione a raso degli stalli inerbiti.

Al di sotto della piattaforma logistica dell'area a nord di via Cuneo vi sono due parcheggi seminterrati anch'essi in assoggettamento all'uso pubblico, il primo con accessi da corso Vercelli e il secondo da via Damiano.

L'"opera di urbanizzazione" di tali spazi riguarda la realizzazione delle pavimentazioni, delle murature interne, delle finiture e di tutta l'impiantistica necessarie per rendere funzionale e a norma le superfici, realizzate "al rustico", in modo da assolvere agli obblighi di localizzazione dei valori minimi sia delle aree per servizi pubblici che dei parcheggi.

Ulteriori spazi per parcheggio a raso sono ricavati nella sezione della viabilità esistente e in progetto così come evidenziato nella Tavola OU.T.01.

L'individuazione esatta delle aree per parcheggi pubblici, sia a raso che in seminterrato, è evidenziata nella Tavola OU.T.02.

1.3.2 Viabilità pubblica

Il presente progetto prevede la riqualificazione della viabilità esistente e la pedonalizzazione di via Cuneo (trattata nella nuova configurazione come area per servizi pubblici).

I tratti di viabilità oggi esistenti, quali via Damiano, corso Vercelli e via Carmagnola, vengono completamente riqualificati con la regolarizzazione delle carreggiate.

Su corso Vercelli viene adeguata la posizione dei marciapiedi, si conferma la collocazione di due tratti di pista ciclabile, si regolarizza l'inserimento dei posti auto prevalentemente a spina e si ottimizza la segnaletica orizzontale e verticale in modo da semplificare gli accessi ai nuovi parcheggi in struttura, sia privati che di uso pubblico, in modo da ridurre il più possibile la creazione di code e ingorghi nella viabilità riqualificata.



Per i marciapiedi che costeggiano l'area di intervento, lungo le vie Damiano e Carmagnola e i corsi Vercelli e Vigevano si opta per una pavimentazione in autobloccanti di cls.

Per le specifiche tecniche relative alla dimensione delle corsie e alla stratigrafia delle nuove vie si utilizzano i "pacchetti stradali" in uso presso il Comune di Torino.

1.3.3 Marciapiedi, cordoli e guide

La delimitazione dei marciapiedi nei confronti della sede carrabile e dei parcheggi avviene mediante la posa di cordoni retti o curvi di gneiss dell'altezza di 25 cm, con smusso di 2 cm e con larghezza pari a 30 cm, sistemati su uno strato di conglomerato cementizio, per la formazione del letto di posa, dello spessore di 15 cm e della larghezza di 40 cm, e sono sigillati con pastina di cemento colata.

La separazione delle aiuole e delle aree verdi rispetto alla viabilità ed ai marciapiedi è realizzata tramite la posa di cordoli in cemento pressato retti o curvi, con sezione trapezoidale (base minore 12 cm, base maggiore 15 cm, altezza 25 cm), su un sottofondo in calcestruzzo cementizio dello spessore di 15 cm e della larghezza di 30 cm; i cordoli sono sigillati con malta di cemento e i giunti rifilati.

1.4 Descrizione sintetica delle opere impiantistiche

1.4.1 Premessa

La presente descrizione è riferita alla realizzazione di tutte le reti impiantistiche previste nel progetto di fattibilità tecnico economica delle opere di urbanizzazione dell'area Ex Officine Grandi Motori, a Torino.


Nel progetto in esame sono state previste tutte le reti che sarà necessario realizzare per il completo funzionamento ed inserimento urbanistico delle strutture commerciali, produttive, terziario-ricettive e residenziali previste nell'ambito dell'intervento.

Inoltre, in accordo con le indicazioni del Comune di Torino, nel progetto sono state inserite tutte le reti e le lavorazioni che gli Enti fornitori di servizi cittadini hanno ritenuto indispensabili per migliorare e completare il loro servizio.

Il progetto si suddivide in due categorie di opere: quelle eseguite dal Proponente e quelle realizzate direttamente dall'Ente di fornitura di servizi cittadini.

Le opere eseguite dal Proponente sono:

- Reti di scarico fognario acque meteoriche, comprese l'adeguamento delle reti di drenaggio dei tratti stradali soggetti a modifiche superficiali;
- Allacciamento degli scarichi privati alle Reti di scarico fognario acque nere esistenti;
- Illuminazione dei parcheggi a raso e dei principali percorsi del parco a verde;
- Illuminazione degli spazi assoggettati all'uso pubblico nella piazzetta sopraelevata realizzata a ridosso del "Lingottino";
- Realizzazione delle cabine elettriche di consegna dell'energia elettrica MT/BT e delle vie cavi e dei pozzetti, come predisposizione necessaria per la posa da parte di IRETI delle linee di alimentazione per le cabine a servizio dei futuri edifici commerciali, produttivi, terziario/ricettivi e residenziali e dell'Illuminazione pubblica nuova ed esistente;

- 
- Realizzazione delle vie cavi e dei pozzetti, come predisposizione necessaria per la posa da parte di operatori telefonici delle linee telefoniche e dati a servizio dei futuri edifici secondo la specifica destinazione d'uso;

Le opere eseguite direttamente dagli Enti di fornitura di servizi cittadini sono:

- SMAT Acquedotto: reti di distribuzione acqua potabile per la fornitura dell'acqua uso potabile ed antincendio ai futuri edifici commerciali, produttivi, terziario/ricettivi e residenziali; nelle opere non si prevedono delle attività di estensione della rete esistente ma solamente le attività di allacciamento e fornitura dei nuovi edifici.
- IRETI Gas Metano: estensione della rete esistente su via Damiano per consentire l'allacciamento e la fornitura gas metano a tutti gli edifici.
- IRETI Energia Elettrica: allestimento e posa dei cavi per n.4 nuove cabine MT/BT di ricezione e trasformazione dell'energia elettrica e contemporaneo smantellamento di n. 1 cabina elettrica esistente. Dalle cabine si svilupperanno le reti di collegamento con i locali contatori e locali di consegna dell'Energia Elettrica per tutti gli edifici previsti in progetto;
- IRETI per Illuminazione Pubblica: realizzazione dello spostamento di alcuni punti luce esistenti (Corso Vercelli) in nuova posizione, e allacciamento per alimentazione elettrica dei nuovi impianti di illuminazione pubblica realizzati nei parcheggi a raso e lungo i principali percorsi pedonali del parco previsto a sud di via Cuneo.



1.4.2 Reti fognarie bianche e nere

Acque Bianche Meteoriche

Per il progetto delle Opere di Urbanizzazione dell'Area Ex Grandi Motori sono state previste le seguenti attività:

- Realizzazione della rete di raccolta e scarico delle acque meteoriche del tratto di via Cuneo posto tra corso Vercelli e via Damiano. Si prevede la realizzazione dei collettori di scarico la realizzazione delle nuove caditoie stradali adeguate alla nuova configurazione dei marciapiedi e dei posti auto. Come indicato nelle planimetrie di progetto, si prevede la posa di una tubazione in PVC tipo UNI EN 1401 per la raccolta e lo scarico nel collettore fognario acque bianche esistente.
- Nuova realizzazione della rete di raccolta e scarico delle acque meteoriche dei 2 parcheggi a raso ad uso pubblico posti lungo la via Damiano. Nell'attività si intende compresa la realizzazione delle reti interrato (tubazioni in PVC tipo UNI 1401), dei pozzetti con caditoia di raccolta delle acque e del sistema di trattamento dell'acqua di prima pioggia con vasche per la separazione in linea degli oli e idrocarburi.

Si segnala che, al fine di ridurre l'impatto attualmente prodotto dallo scarico delle acque meteoriche nella rete Comunale delle acque bianche, il progetto prevede la realizzazione di un sistema di laminazione e successiva dispersione con reimmissione nel terreno delle acque raccolte nell'area del parco a verde.

Il sistema di mitigazione delle acque piovane prevede il posizionamento di una trincea drenante collocata nella zona sud del parco in prossimità di via Carmagnola. Lungo la rete di raccolta. Immediatamente prima della trincea, viene collocata una vasca di accumulo, con troppopieno collegato alla trincea stessa, con la finalità di rallentare il tempo di deflusso nelle zone di smaltimento delle acque e di costituire accumulo di acqua a fini irrigui. Il sistema proposto consente durante gli eventi meteorici di particolare intensità sia la reimmissione nel terreno dell'acqua raccolta e sia l'accumulo dell'eccesso di pioggia secondo il principio della laminazione e della riduzione idraulica. Attualmente l'area in esame risulta completamente impermeabilizzata e pertanto l'intervento di progetto porterà una sensibile diminuzione dell'impatto degli eventi atmosferici sulle reti di scarico delle acque bianche esistenti in questa zona.

Gli interventi previsti dal progetto che consentono la riduzione dei volumi di scarico rispetto alla situazione esistente sono sinteticamente:

- Realizzazione di superfici a verde su soletta con riporto di terra medio di circa 120 cm, e con spessori più accentuati nelle zone che ospitano specie arboree di maggiore grandezza;
- Realizzazione di aree a verde in piena terra;
- Installazione di un sistema accumulo e reimmissione nel terreno dell'acqua piovana e laminazione;
- Realizzazione di accumulo di acqua in vasca per irrigazione alberature con sistema ad ala gocciolante.

Sulla planimetria di progetto è riportata la posizione del sistema di laminazione e scarico delle acque, comprensivo delle tubazioni drenanti e della tubazione di by pass per lo scarico degli eventuali volumi in eccesso raccolti.

Acque Nere

Per il progetto delle Opere di Urbanizzazione dell'area in oggetto, in accordo con il servizio tecnico della SMAT, non si prevede alcuna modifica alle reti fognarie esistenti.

Nelle planimetrie sono riportate le indicazioni delle posizioni dei futuri punti di allacciamento di scarico a servizio delle future unità Residenziali, Commerciali e Terziario / Produttive.

1.4.3 Impianto di Illuminazione Pubblica

Il progetto in esame non richiede la realizzazione di nuovi impianti per l'Illuminazione Pubblica della viabilità circostante l'area di intervento ma solamente l'attività per il riposizionamento di n. 2 pali esistenti su corso Vercelli che interferiscono con la posizione dei nuovi accessi agli edifici.

All'interno del Lotto invece si prevede la realizzazione dei seguenti impianti di illuminazione degli spazi all'aperto:

- Impianto di illuminazione nuovo parcheggio assoggettato all'uso pubblico, a raso, posto in via Damiano angolo Corso Vigevano, costituito da pali di altezza non superiore a 9,0 metri con corpi illuminanti a led;
- Impianto di illuminazione nuovo parcheggio assoggettato all'uso pubblico, a raso, posto in via Damiano a sud di via Cuneo, costituito da pali di altezza non superiore a 9,0 metri con corpi illuminanti a led;
- Impianto di illuminazione dei percorsi pedonali previsti all'interno del nuovo parco a verde, lotto sud, realizzato con pali di altezza non superiore a 5,0 metri e corpi illuminanti marca Schreder modello INOA a Led (o altra tipologia da individuare in sede di progettazione esecutiva);
- Impianto di illuminazione pubblica della piazza sopraelevata presente a ridosso del "Lingottino.

I nuovi impianti di illuminazione saranno progettati e realizzati nel rispetto delle normative vigenti, con particolare riferimento alle disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e al corretto impiego delle risorse energetiche (applicazione L.R. 09/02/2018 n.3).

La distribuzione degli impianti di alimentazione dei pali e dei corpi illuminanti sarà realizzata all'interno di pozzetti di derivazione completi di chiusini in ghisa, collegati con tubazioni in PVC tipo underground. L'alimentazione dell'impianto sarà derivata da un contatore di energia dedicato e l'accensione avverrà con un comando da orologio e crepuscolare.

1.4.4 Rete di distribuzione dell'Energia Elettrica IRETI

Nel progetto in esame si prevede l'integrazione ed implementazione della rete elettrica di distribuzione di Media e Bassa Tensione a servizio degli edifici commerciali/produttivi e terziario/residenziali. Come indicato sulle planimetrie di progetto, si prevede la realizzazione di n. 4 nuove cabine di trasformazione e consegna dell'Energia Elettrica e la dismissione di una cabina esistente su via Damiano.



Il progetto prevede la realizzazione da parte del Proponente dei manufatti delle cabine e delle tubazioni interrato che costituiscono le vie cavi per l'estensione della rete MT/BT di collegamento tra le cabine di trasformazione in progetto e la rete IRETI.

Nelle opere di urbanizzazione in oggetto si prevedono pertanto le seguenti attività:

- Realizzazione di n. 4 nuove cabine elettriche MT/BT a servizio della società IRETI all'interno del Lotto di Intervento;
- Rimozione degli impianti IRETI e demolizione del manufatto per la cabina esistente di via Damiano;
- Realizzazione di tubazioni e pozzetti di derivazione per il passaggio dei cavi di collegamento e distribuzione di IRETI; le distribuzioni elettriche (cavi di collegamento) saranno realizzate completamente a carico della IRETI.

Le attività di stesura dei cavi e di collegamento provvisorio e definitivo delle linee MT e BT saranno svolte direttamente dalla IRETI Distribuzione, cui spettano le attività di attivazione e messa in funzione finale delle reti.

1.4.5 Predisposizione reti di distribuzione Dati e Fonia

Nel progetto in esame è prevista l'estensione delle infrastrutture (tubazioni e pozzetti) per il passaggio delle reti di Fonia e Dati a servizio degli edifici previsti nell'intervento.

L'estensione delle reti è prevista in via Damiano, come indicato nel progetto in esame, in quanto nella restante viabilità perimetrale risulta già esistente.

La predisposizione in oggetto è costituita dalla posa delle sole tubazioni e dei pozzetti, secondo le indicazioni e posizioni riportate sull'elaborato progettuale.

1.4.6 Irrigazione aree verdi

Il progetto in esame prevede la realizzazione di diverse aree verdi con la presenza di alberature per le quali sarà realizzato un impianto di irrigazione del tipo goccia a goccia.

I nuovi impianti di irrigazione saranno suddivisi in zone, ciascuna servita e comandata da una centralina di azionamento delle elettrovalvole apertura/chiusura circuito acqua. Si prevedono i seguenti impianti:

- Irrigazione alberature corso Vercelli: impianto di irrigazione eseguito con ala gocciolante, suddiviso in 2 settori;
- Irrigazione alberature parcheggio via Damiano ang. Corso Vigevano: impianto di irrigazione eseguito con ala gocciolante (1 settore);
- Irrigazione alberature parcheggio via Damiano ang. Via Cuneo: impianto di irrigazione eseguito con ala gocciolante (1 settore);
- Irrigazione alberature parco a verde lotto sud: impianto di irrigazione eseguito con ala gocciolante, suddiviso in 3 settori;
- Irrigazione delle alberature posizionate in apposite aiuole e vasche, su soletta, nella piazzetta sopraelevata realizzata nelle adiacenze del Lingottino.



Si segnala che per l'irrigazione del parco a verde è prevista la realizzazione di una vasca di accumulo acqua per irrigazione da recupero delle acque piovane della dimensione indicativa di circa 50 mc, per favorire il risparmio delle risorse idriche dell'intervento.

Ogni impianto di irrigazione sarà comunque alimentato da un contatore per la fornitura dell'acqua potabile per consentire il mantenimento del verde.

Come indicato in precedenza nel progetto, oltre alle tubazioni di distribuzione dell'acqua agli erogatori, sono previste le elettrovalvole di regolazione e le centraline di programmazione poste in pozzetti dedicati da realizzarsi all'interno delle aiuole.

1.4.7 Reti di distribuzione gas metano

Come indicato in precedenza, fanno parte del progetto le indicazioni delle reti a carico del proponente, ma che saranno realizzate direttamente dagli Enti Fornitori.

Tra le reti di fornitura a carico della società del Gas si segnalano:

- Estensione della rete di distribuzione gas metano dal collettore sulla via Damiano sino all'incrocio con via Carmagnola;
- Predisposizioni per i futuri allacciamenti di fornitura per gli edifici in progetto.

Si segnala che l'area in esame non è attualmente raggiunta dal servizio cittadino di Teleriscaldamento e pertanto in questa fase si prevede la realizzazione delle sole predisposizioni per un futuro allacciamento a questo servizio.

1.4.8 Reti di distribuzione SMAT – Acquedotto

Come per il punto precedente, fanno parte del progetto le indicazioni della rete di distribuzione dell'acqua potabile esistente e delle eventuali modifiche i cui costi restano a carico del proponente, ma che saranno realizzata direttamente dalla SMAT.

Come indicato in progetto non sono previste in questa fase delle attività di modifica della rete esistente. Nelle planimetrie di progetto sono riportati i punti di futuro allacciamento e fornitura dell'acqua sia uso potabile e sia uso antincendio.



. - Rep. DEL 02/08/2021.0000720.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da BOETTI MAURO ANGELO Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

APPENDICE

1. CHIARIMENTI E PRECISAZIONI IN MERITO ALLA RACCOLTA, GESTIONE E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE, COMPRESI I SISTEMI DI FUTURA IRRIGAZIONE

1.1 Acque meteoriche – volumi di invaso

1.1.1 Definizione delle aree di intervento

In merito alla richiesta di chiarimento in oggetto (punto 1.A), si individuano nel seguito le superfici oggetto di intervento:

- Parcheggio a raso Nord (fronte via Damiano ang. corso Vigevano):
 - o Superficie complessiva parcheggio nord = 2.380 mq;
 - o Superficie drenante su capping (stalli di sosta e aiuole a verde) = 1.300 mq;
 - o Superficie impermeabile (corsie di manovra e di accesso) = 1.080 mq;
- Parcheggio a raso Sud (fronte via Damiano ang. via Cuneo);
 - o Superficie complessiva parcheggio sud= 3.800 mq;
 - o Superficie drenante su capping (stalli di sosta e aiuole a verde) = 2.060 mq;
 - o Superficie impermeabile (corsie di manovra e di accesso) = 1.740 mq;
- Parco a verde Sud;
 - o Superficie complessiva parco sud= 15.070 mq;
 - o Superficie permeabile aiuola via Cuneo = 1.200 mq;
 - o Superficie drenante su capping = 9.620 mq;
 - o Superficie permeabile in piena terra = 4.250 mq;

Come indicato nelle relazioni specialistiche relative alle attività legate alla bonifica del sito, è presente nelle aree dei parcheggi nord e sud e in buona parte della superficie del parco sud un'impermeabilizzazione del terreno (capping) atta preservare i terreni superficiali da fenomeni di inquinamento. Si prevede pertanto che parte delle acque meteoriche ricadenti sulle superfici drenanti con presenza di capping saranno raccolte con tubazioni drenanti poste a livello dell'impermeabilizzazione e smaltite nelle reti di scarico delle acque meteoriche.

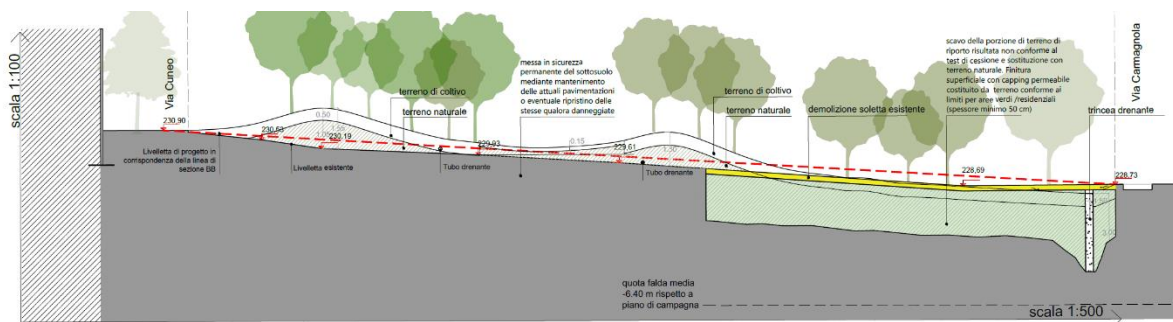


Figura 1. -sezione del parco con indicazione posizione del capping e della trincea drenante

Secondo quanto riportato nell'elaborato DS6 del Progetto definitivo del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, per gli interventi di nuova urbanizzazione o trasformazione



urbanistica la rete di drenaggio e le eventuali vasche di laminazione devono essere dimensionate in modo da garantire l'invarianza idraulica o la riduzione idraulica.

Per analizzare gli effetti della trasformazione urbanistica e edilizia dell'area oggetto di intervento sull'entità delle portate di pioggia scaricate nella rete fognaria pubblica, dovranno essere confrontate le variazioni quantitative delle aree permeabili e impermeabili, valutate con riferimento allo stato attuale e a quello relativo al progetto di trasformazione edilizia dell'area.

La tabella seguente riporta l'estensione delle aree impermeabili e assimilate, e delle aree permeabili misurate sul rilievo dello stato di fatto e valutate sul progetto in esame. Le tipologie di area individuate sono state così definite:

- **aree impermeabili:** si tratta di aree con ridotti tempi di corrivazione che comprendono le aree pavimentate o asfaltate, i marciapiedi, le aiuole verdi su soletta;
- **aree permeabili:** comprendono le sole aree verdi su terrapieno (parco, aiuole, ...) dove gran parte delle precipitazioni si infiltrano senza gravare sulla rete fognaria;
- **aree drenati:** comprendono le pavimentazioni drenanti o semipermeabili, quali vialetti pedonali, stalli dei parcheggi, e nel caso in esame le superfici verdi su capping.

Tipologia di area	Stato attuale	Stato di progetto
<i>PARCHEGGIO A RASO - LOTTO NORD</i>		
Permeabile	0 m ²	0 m ²
Impermeabile	2.380 m ²	1.080 m ²
Drenante	0 m ²	1.300 m ²
<i>PARCHEGGIO A RASO + PARCO A VERDE - LOTTO SUD</i>		
Permeabile	0 m ²	5.450 m ²
Impermeabile	18.870 m ²	1.740 m ²
Drenante	0 m ²	11.680 m ²
<i>TOTALE SUPERFICI LOTTI NORD E SUD</i>		
Permeabile	0 m ²	5.450
Impermeabile	21.250 m ²	2.820
Drenante	0 m ²	12.980

1.1.2 Calcolo del Coefficiente di deflusso medio ponderale delle Superfici

Le tipologie di superficie individuate al capitolo precedente (zone a verde, zone pavimentate, ecc...) sono caratterizzate da uno specifico coefficiente di deflusso, che rappresenta la quota percentuale di precipitazione che contribuisce alla portata di piena di un determinato bacino.

Il coefficiente di deflusso del bacino è desunto dalla media pesata dei coefficienti delle singole aree. Nel dettaglio la formula di calcolo del coefficiente di deflusso medio ponderale del bacino è data dalla relazione:

$$\varphi_{med} = \sum_i \frac{S_i * \varphi_i}{S_{tot}}$$

dove:

Si i -esima porzione di superficie (s);

ϕ_i coefficiente di deflusso della i -esima porzione di superficie.

Il valore di ϕ può variare teoricamente da 0 (quando l'acqua viene completamente trattenuta dal suolo) a 1 (quando l'acqua defluisce totalmente dalla superficie scolante). Ai fini della definizione del coefficiente di deflusso medio ponderale, per le varie tipologie di superfici che costituiscono la superficie complessiva oggetto di intervento il coefficiente di deflusso viene assunto pari:

- a 0,9 per tutte le sotto-aree di tipo impermeabile;
- a 0,2 per tutte le sotto-aree di tipo permeabile;
- a 0,6 per tutte le sotto-aree di tipo drenante.

Tipologia di area	Stato attuale		Stato di progetto	
PARCHEGGIO A RASO - LOTTO NORD				
	Sup	ϕ	Sup	ϕ
Permeabile	0 m ²	0,2	0 m ²	0,2
Impermeabile	2.380 m ²	0,9	1.080 m ²	0,9
Drenante	0 m ²	0,6	1.300 m ²	0,6
Coef. di deflusso medio	2.380	0,9	2.380	0,74
PARCHEGGIO A RASO + PARCO- LOTTO SUD				
Permeabile	0 m ²	0,2	5.450 m ²	0,2
Impermeabile	18.870 m ²	0,9	1.740 m ²	0,9
Drenante	0 m ²	0,6	11.680 m ²	0,6
Coef. di deflusso medio	18.870	0,9	18.870	0,72

Tabella: Coefficiente medio di deflusso - Lotto Nord e Sud

I coefficienti di deflusso medio ponderale dei lotti Nord e Sud, in funzione dei dati sopra riportati, risultano pari a:

0,9 in riferimento allo stato attuale e 0,74 in riferimento allo stato progettuale (lotto Nord);

0,9 in riferimento allo stato attuale e 0,72 in riferimento allo stato progettuale (lotto Sud);

1.1.3 Calcolo delle altezze di pioggia

Il calcolo delle precipitazioni di progetto (inteso come calcolo dei parametri caratteristici della linea segnalatrice di possibilità pluviometrica in funzione dei tempi di ritorno) è stato effettuato sulla base dei dati resi disponibili da Arpa Piemonte tramite la piattaforma web-gis "Atlante delle piogge intense in Piemonte".

Dalla consultazione di tale servizio si sono ricavati i parametri necessari alla definizione delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica relative all'area oggetto di intervento; noti tali parametri, attraverso l'applicazione di modelli probabilistici, vengono determinate le linee segnalatrici di probabilità pluviometrica che definiscono, per diverse durate, le massime precipitazioni di assegnato tempo di ritorno.

La curva di probabilità pluviometrica media consente di valutare l'altezza massima di pioggia di assegnata durata che può verificarsi in una determinata zona e viene generalmente espressa per mezzo della formula monomia:



$$P(d) = a * d^n$$

L'altezza di pioggia P è espressa in funzione della durata d dell'evento meteorico a meno di due parametri:

- il coefficiente pluviale orario **a**, che rappresenta l'altezza media di pioggia caduta in un intervallo di tempo pari ad un'ora;
- l'esponente di invarianza di scala **n**, che governa l'andamento della curva e l'entità della dipendenza dalla durata della precipitazione.

Nel dettaglio il servizio Atlante delle piogge intense consente di ricavare in un qualsiasi punto del territorio regionale le linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per assegnato tempo di ritorno per le durate di precipitazione da 10 minuti a 24 ore.

La dipendenza delle precipitazioni dal tempo di ritorno può essere ricostruita moltiplicando la relazione di cui sopra per un fattore di crescita K_T .

$$P(d, T) = a * d^n * K_T$$

Per le precipitazioni di durata sub-oraria (10, 20 e 30 minuti), la formula analitica per il calcolo dell'altezza di pioggia relativa ad una determinata durata e ad un determinato periodo di ritorno è la seguente:

$$P(d, T) = \left(a \left(\frac{1 + Bd}{1 + B} \right)^{\frac{(n-1)(1+B)}{B}} \right) * d * K_T$$

dove a ed n sono gli stessi delle durate standard mentre B è una costante pari a 136.495.

Per la stima del fattore di crescita K_T , atto a individuare la precipitazione di progetto relativa a un determinato tempo di ritorno T, si è effettuata un'analisi regionale atta a identificare le distribuzioni che meglio si adattano alla distribuzione dei massimi annui in regione Piemonte. La distribuzione Gumbel (due parametri) e la GEV (tre parametri) si configurano entrambe come valide alternative. L'utilizzo dell'una piuttosto che dell'altra è quindi strettamente legato agli obiettivi dello studio e deve essere motivato alla scala locale dove l'utente si trova ad operare. La metodologia adottata ha consentito la creazione delle mappe di K_T secondo Gumbel per tempi di ritorno 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 anni.

Dalla consultazione del servizio sono state ricavate, per l'area di interesse, le tabelle delle piogge per ciascuna durata e ciascun tempo di ritorno ed i grafici delle linee segnalatrici, relative alla distribuzione Gumbel.

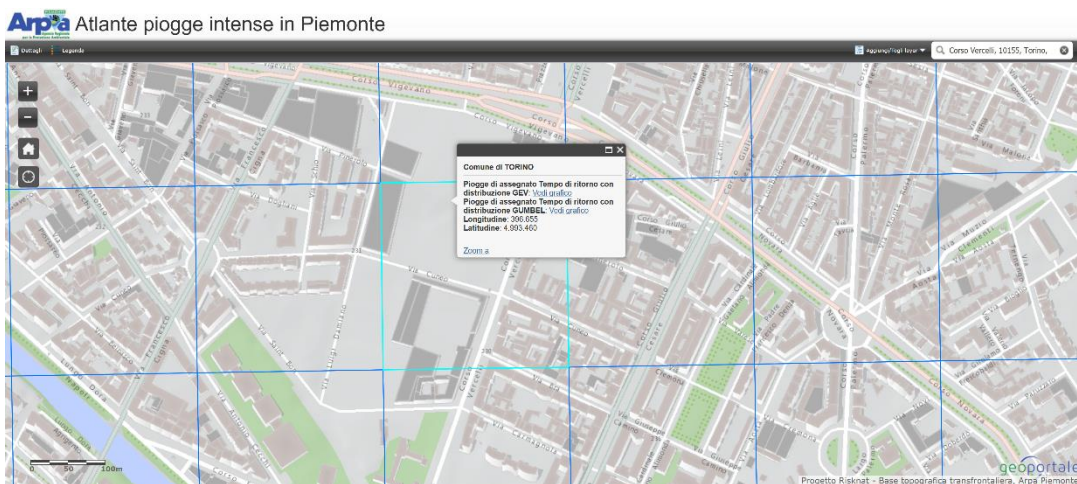


Figura 2. – estratto portale “Atlante piogge intense Piemonte”

Comune di **TORINO** (lat: 4993459.95493 , lon: 396655.454713)

Parametri della curva di probabilità pluviometrica. **a: 32.24 n: 0.24**

FATTORE DI CRESCITA KT (GUMBEL)						
K2	K5	K10	K20	K50	K100	K200
0,9	1,3	1,5	1,7	2	2,2	2,4

Tabella Fattore di crescita KT

PIOGGE DI ASSEGNATO TEMPO DI RITORNO PER DURATE (mm) - GUMBEL							
Durata	Tempo di ritorno						
	2	5	10	20	50	100	200
10 minuti	19,3	25,8	30,3	34,7	40,5	45	49,6
20 minuti	23	30,9	36,2	41,5	48,4	53,8	59,3
30 minuti	25,5	34,1	40	45,8	53,6	59,5	65,6
1 ora	30,1	40,3	47,3	54,2	63,3	70,4	77,5
3 ore	39,2	52,5	61,6	70,5	82,4	91,5	100,9
6 ore	46,3	62	72,7	83,2	97,3	108,1	119,1
12 ore	54,6	73,2	85,8	98,3	114,8	127,6	140,6
24 ore	64,5	86,4	101,3	116	135,6	150,6	166

Tabella Altezza delle piogge

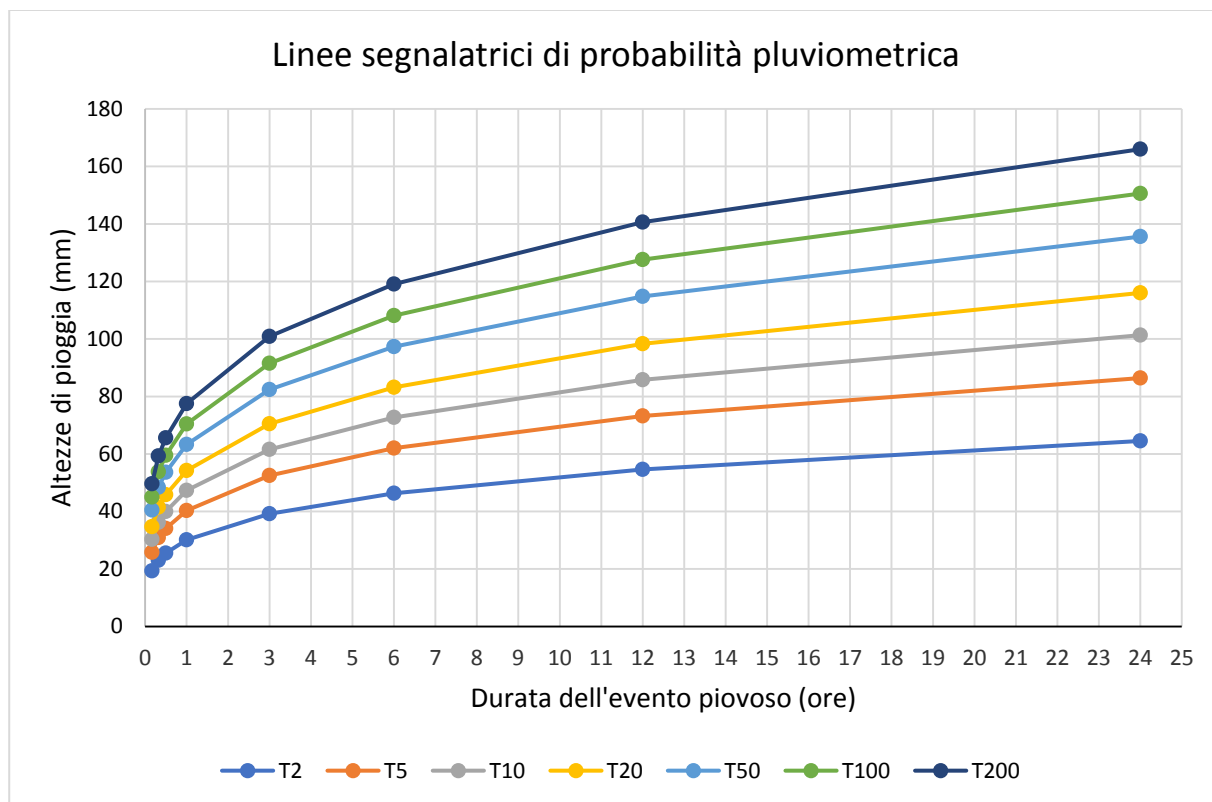


Figura Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica

La curva così definita fornisce, per ogni durata t, il massimo valore di h registrato nel periodo esaminato. Il quale può essere ritenuto rappresentativo di un evento abbastanza raro quando la serie di valori elaborati sia estesa a sufficienza (uguale o maggiore di 30- 35 anni).

1.1.4 Calcolo delle portate attualmente immesse in fognatura

Nel seguito verranno ipotizzate per ciascuno dei lotti in esame (parcheggio Nord e parcheggio + parco Sud) le portate massime immesse attualmente da ciascuna area in fognatura. In considerazione dell'attuale stato dell'area (fortemente impermeabilizzata) si considerano i soli apporti in fognatura dovuti alle superfici impermeabili

Per calcolare tale portata si utilizza la formula razionale:

$$Q_{max} = \frac{c * h * S}{3,6 * t}$$

dove:

- c= coefficiente di deflusso,
- h= altezza di pioggia per un tempo di corrvazione tc
- S= superficie

Utilizzando un tempo di corrvazione stimato pari a 0,5 ore (30 min) e la relativa altezza di pioggia (riferita ad un tempo di ritorno pari a 50 anni) si ottiene la seguente portata:

$$Q_{\max-Nord} = \frac{0,9 * 0,0503 * 2.380}{3,6 * 0,5} = 0,0166 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\max-Sud} = \frac{0,9 * 0,0503 * 18.870}{3,6 * 0,5} = 0,132 \text{ m}^3/\text{s}$$

Le trasformazioni urbanistiche in progetto dovranno pertanto garantire portate immesse in fognatura uguali o inferiori, prevedendo nel caso di portate superiori e quindi per volumi superiori, sistemi di stoccaggio temporaneo delle acque piovane.

1.1.5 Calcolo preliminare dei volumi di laminazione

In questo paragrafo viene esposto il metodo utilizzato per definire in via preliminare i volumi di laminazione necessari per assicurare l'invarianza idraulica dell'area a seguito della sua trasformazione edilizia.

Per trasformazione del territorio a invarianza idraulica, si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena nel corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa; in altri termini, l'invarianza idraulica rappresenta il principio in base al quale le portate massime di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione. Ai fini del calcolo seguente i ricettori delle portate di deflusso delle aree ante operam sono individuate dalle reti fognarie Comunali delle acque bianche meteoriche.

Il principio è assicurato dalla costanza del coefficiente udometrico u (l/s ha), coefficiente che può essere definito con la seguente formula:

$$u = 2530n_0 \frac{(\varphi * a)^{\frac{1}{n_0}}}{W^{\left(\frac{1-n_0}{n_0}\right)}} \quad \left(\frac{l}{s} * ha\right)$$

dove:

- a, n sono i coefficienti della curva di possibilità pluviometrica;
- $n_0 = 4/3 n$;
- φ è il coefficiente di deflusso, media ponderata tra quelli definiti per le singole superfici scolanti;
- W è il volume di vaso specifico (m^3/m^2) somma dei contributi relativi agli invasi specifici della superficie scolante e del sistema di raccolta delle acque di pioggia.



L'utilizzo della relazione del metodo dell'invaso richiama implicitamente le ipotesi base proprie del metodo (Supino 1965).

Dovendo assicurare l'invariabilità del coefficiente udometrico nelle condizioni ante e post operam, deve essere soddisfatta la relazione:

$$W' = W^o \left(\frac{\varphi'}{\varphi^o} \right)^{\frac{1}{1-n}}$$

che lega l'incremento del volume di invaso all'aumentare del coefficiente di deflusso; nell'equazione le grandezze con apice ° fanno riferimento alla condizione ante operam mentre quelle con apice ' si riferiscono alla condizione post operam.

Come rilevato da numerosi autori la definizione del volume specifico di invaso W^o (ante operam), rappresenta l'elemento con il maggior grado di incertezza. Nella letteratura tecnica tale valore è stato definito in 40÷50 m³/ha (Datei e Natale – 1996) per le fognature in ambito urbano, comprendendo gli invasi di superficie e quelli corrispondenti a caditoie e similari; altri valori di riferimento indicano in 10-15 m³/ha i volumi di specifici per le aree impermeabilizzate (C.S.D.U. Paoletti - 1996).

Ne deriva che tenendo conto di queste incertezze, il volume minimo d'invaso da prescrivere in aree sottoposte a una quota di trasformazione (I), valutata in percentuale rispetto all'area complessiva, e a una quota inalterata (P), viene espresso dalla relazione:

$$W' = W^o \left(\frac{\varphi'}{\varphi^o} \right)^{\frac{1}{1-n}} - 15 * Mod - w^o * NMod$$

dove

- W^o =volume specifico di invaso nello stato ante operam
- φ' =coeff. di deflusso dopo la trasformazione;
- φ^o =coeff. di deflusso prima della trasformazione;
- $n = 0,24$
- Mod = percentuale dell'area di progetto che viene interessata dalla trasformazione, calcolata sull'area totale dell'intervento (aree pavimentate e aree, anche non pavimentate ma che vengono significativamente modificate con riduzione delle scabrezze e delle depressioni superficiali);
- NMod = percentuale dell'area di progetto non interessata dalla trasformazione, calcolata sull'area totale dell'intervento (parti dell'area che non vengono significativamente modificate, così da preservarne un'elevata capacità di contenimento delle acque meteoriche).

Per l'applicazione del metodo, inserito anche in direttive inerenti le verifiche idrauliche e gli accorgimenti da adottare per conseguire gli obiettivi di sicurezza idraulica definiti dal piano stralcio



per il rischio idrogeologico (AdBRR-2003), è stato cautelativamente assunto un valore di 50 m³/ha per il parametro W₀.

Nel calcolo, per i lotti, la superficie oggetto di modifica (Mod) è stata posta uguale a 0,8 per la superficie a Nord ed uguale a 0,9 per la superficie a Sud.

Il volume ricavato dalla suddetta relazione è espresso in m³/ha e deve essere moltiplicato per l'area totale dell'intervento.

Alle tabelle seguenti si riportano i valori dei parametri di cui alla suddetta relazione ed i risultati ricavati in funzione dell'estensione dei lotti di intervento 1 e 2.

CALCOLO DEL VOLUME DI LAMINAZIONE - NORD	
W ⁰	50 m ³ /ha
f ^o	0,9
f'	0,72
n	0,24
Mod	0,8
NMod	0,2
W ⁱ	16,6 m ³ /ha
W _{TOT}	16,6 x 0,238 = 4 m ³

Tabella: Calcolo del volume di laminazione – Area Nord

CALCOLO DEL VOLUME DI LAMINAZIONE - SUD	
W ⁰	50 m ³ /ha
f ^o	0,9
f'	0,74
n	0,24
Mod	0,9
NMod	0,1
W ⁱ	18.8 m ³ /ha
W _{TOT}	18.8 x 1,887 = 35,4 m ³

Tabella: Calcolo del volume di laminazione – Area Sud

1.1.6 Modalità di accumulo e smaltimento dei volumi di laminazione

Come evidenziato dai calcoli del paragrafo precedente, per l'intervento in esame, ai fini del mantenimento dell'invarianza idraulica, risulta necessario un sistema di accumulo e successivo smaltimento delle acque meteoriche per i seguenti volumi:

- Lotto Nord = 4 mc;

- Lotto Sud = 36 mc;

Risulta evidente che, sia per il parcheggio a nord e sia per la superficie sud costituita da parcheggio + parco, i volumi individuati dai calcoli preliminari sono esigui in funzione della superficie interessata.

Tali volumi di laminazione potranno essere ricavati attraverso l'installazione di tubazioni con diametro maggiorato per la raccolta delle acque meteoriche, verificando le volumetrie dei sistemi di trattamento di separazione degli olii e sabbie delle acque dei parcheggi a raso (disoleatori), realizzando proprie vasche di laminazione oppure individuando all'intorno di sistemi interrati drenanti (trincee drenanti) volumi di laminazione derivati dall'utilizzo come riempimento di materiali a granulometria medio-grande.

Nell'intervento in esame in via preliminare possiamo individuare le seguenti soluzioni per le aree Nord e Sud:

- **Area Nord:** laminazione con tubazioni di raccolta delle acque + volumetria del sistema di trattamento acque di prima pioggia del parcheggio a raso Nord (volume prima pioggia = 5,4 mc);
- **Area Sud:** laminazione con tubazioni di raccolta delle acque (circa 360 metri di tubazione diam. 400 = 45 mc) + volumetria del sistema di trattamento acque di prima pioggia del parcheggio a raso Sud (volume prima pioggia = 8,7 mc);

1.2 Acque meteoriche – verifica sistema di drenaggio

1.2.1 Stima dei volumi di scarico

Nelle aree Nord e Sud oggetto di verifica saranno calcolate nel seguito i volumi orari di scarico in relazione alle curve pluviometriche riportate nei paragrafi precedenti.

Le portate fluenti da una determinata superficie saranno valutate in prima approssimazione con la formula degli afflussi:

$$Q = (\varphi * i * A)/360 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$\text{Con } i = h/t \text{ (mm/h)}$$

dove:

h=altezza di pioggia al tempo t (mm);

t=tempo di pioggia (h);

i=intensità di pioggia (mm/h);

A=superficie del bacino sotteso (ha);

φ = coefficiente di deflusso.

Per il caso in esame per un tempo di 1 ora si utilizzeranno i seguenti valori:

$$h = 63,3 \text{ mm; } t = 1 \text{ ora;}$$



	superficie (mq)	coeff. Φ	i	portata Q (mc/s)	portata Q (mc/h)
AREA NORD					
parcheggio a raso - corsie di manovra	1080	0,9	63,3	0,017091	62
parcheggio a raso - stalli e aiuole	1300	0,6	63,3	0,013715	49
AREA SUD					
parcheggio a raso - corsie di manovra	1740	0,9	63,3	0,0275355	99
parcheggio a raso - stalli e aiuole	2060	0,6	63,3	0,021733	78
Parco a verde su capping	9620	0,6	63,3	0,101491	365
Parco a verde e aiuole in piena terra	5450	0,2	63,3	0,019165833	69

Tabella: portate orarie - Lotto Nord e Sud

Le portate di scarico saranno così suddivise e convogliate in relazione alle modalità di raccolta e trattamento (es. prima pioggia):

AREA NORD

Punto di scarico: collettore acque bianche via Damiano;

Volume afflusso = $(62 + 49) = 111$ mc/h;

Volumi di laminazione = 6 mc;

AREA SUD

Punto di scarico 1 (acque corsie parcheggio sud): collettore acque bianche via Damiano;

Volume afflusso = 99 mc/h;

Volumi di laminazione = 9 mc;

Punto di scarico 2 (acque stalli parcheggio sud + acque parco sud): trincea drenante;

Volume afflusso = $(78 + 365 + 69) = 513$ mc/h;

Volumi di laminazione rete drenante = 45 mc;

1.2.2 Stima portata di scarico trincea drenante parcheggio + parco Sud

Al fine di ridurre l'impatto sui collettori comunali acque bianche meteoriche dei volumi di acqua raccolta nell'area sud (parcheggio + parco a verde) nel progetto in esame si è proposto di realizzazione una trincea drenante nella porzione di terreno non interessata dal capping per la reimmissione dei volumi di acqua meteorica che interessano l'area sud in oggetto.



La trincea sarà realizzata eseguendo uno scavo di profondità massima pari a 3,4 metri al fine di rispettare il vincolo della distanza minima di 2 metri dalla quota del fondo scavo (quota di reimmissione dell'acqua nel terreno) alla quota di escursione massima della falda. La larghezza di scavo sarà di circa 2 metri. Le pareti dello scavo risulteranno convenientemente inclinate in relazione alla profondità di scavo stesso.

Si calcola nel seguito la portata d'acqua che può smaltire una determinata superficie della trincea drenante; la portata è ricavabile mediante la formula di Darcy nella quale la portata di infiltrazione risulta pari a $Q = K \cdot i \cdot A$;

dove:

$K =$ coefficiente di permeabilità = 1×10^{-3} m/s

$i =$ cadente piezometrica = 1;

$A =$ superficie disperdente trincea = 270 mq;

La portata teorica disperdente risulta pertanto pari a:

$Q = 0,27$ mc/s = 972 mc/h;

Si evidenzia che il valore utilizzato per il coefficiente K di conducibilità idraulica dell'acquifero è stato posto pari a 1×10^{-3} m/s sulla base dei risultati della prova di pompaggio condotta in sito nel 2016 (per dettagli si veda Relazione R16-07-14 del luglio 2016) e dei valori tipici riportati in letteratura riguardante la prima falda torinese; la cadente piezometrica i può essere posta pari a 1 qualora il tirante idrico sulla superficie filtrante sia trascurabile rispetto all'altezza dello strato filtrante e la superficie piezometrica della falda sia convenientemente al di sotto del fondo disperdente. In ogni caso si rimanda ad una successiva fase di progetto esecutivo la verifica puntuale delle ipotesi sopra riportate al fine di confermare le dimensioni dell'opera in oggetto.

Si evidenzia inoltre che all'interno della trincea si prevede un riempimento con terreno costituito da una granulometria tale da ipotizzare un coefficiente di vuoto per pieno del 30%. Il volume di acqua nella trincea risulta pertanto di circa 100 mc.

1.2.3 Verifica afflussi / deflussi per trincea drenante area Sud

La verifica di congruità della trincea drenante risulta positiva confrontando il volume di afflusso alla trincea con il volume di scarico sull'area di raccolta delle acque:

$$V_{\text{afflusso}} 513 \text{ mc/h} < 972 \text{ mc/h } V_{\text{deflusso}}$$

Le verifiche di cui sopra evidenziano un discreto margine tra i volumi di afflusso/deflusso in grado di compensare un'eventuale stima per eccesso della capacità del terreno di ricevere le acque meteoriche.

Si evidenzia che nel calcolo di verifica non sono stati presi in considerazione i volumi di laminazione calcolati nei paragrafi precedenti (circa 100 mc della trincea + 45 mc della rete delle tubazioni di drenaggio) che andranno a favore del bilancio del deflusso. Un'ulteriore possibilità di definizione di volumi di laminazione di circa 100 mc e non presa in considerazione nel bilancio è stata indicata negli elaborati progettuali nella capacità di ricavare un volume di laminazione naturale (accumulo superficiale), in esterno all'area della trincea drenante, grazie alla conformazione del terreno circostante in grado di accogliere l'eventuale acqua in eccesso. Infine si segnala che in fase progettuale esecutiva potrà essere presa in considerazione l'opportunità di realizzare una tubazione di troppo pieno verso la via Carmagnola per convogliare eventuale volumetria di scarico in eccesso.

Rep. DEL 02/08/2021.0000720.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da BOETTI MAURO ANGELO SIO...
digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento è con
servato negli archivi di Comune di Torino

Nella fase progettuale esecutiva saranno pertanto condotte delle prove in campo nell'area di reimmissione dell'acqua in grado di confermare le ipotesi sopra riportate in modo da correggere le ipotesi sopra riportate.

1.3 Piezometro trincea drenante

Si conferma che sia nelle fasi progettuali e di realizzazione e sia nelle successive fasi post operam il franco di 2 metri tra la quota di fondo trincea e la massima quota della falda saranno controllati attraverso l'analisi dei dati rilevati dal data logger del piezometro di controllo. Si conferma inoltre la profondità massima di 3,4 metri della trincea. Per i dettagli si rimanda alle relazioni specialistiche.

1.4 Volume vasca per irrigazione

Come indicato nei paragrafi precedenti, il volume della vasca di accumulo per il riutilizzo dell'acqua piovana ai fini irrigui non è stato considerato come volume di laminazione.

1.5 Dimensionamento vasca per irrigazione

Con riferimento alla planimetria riportante il progetto preliminare dell'impianto di irrigazione, si definiranno nel seguito le portate teoriche di acqua per irrigazione in relazione alla tipologia di alberatura proposta.

I valori di portata per irrigazione sono stati stimati come valori medi per alberature in fase di crescita.

Consideriamo che si impiegano solitamente anelli drenanti autocompensanti per alberature (diam 50 mm x 1,5 m) n.4 gocciolatori, con una portata di 9,2 l/h. Essi vengono attivati con una programmazione giornaliera di questo tipo: 1/2 ora al mattino e 1/2 ora dopo il tramonto. Il consumo è quindi di 9 l/gg x pianta. I tigli e i pioppi hanno esigenze più alte e pertanto si stima un consumo maggiore, pari a 18 l/gg x pianta.

Si riporta nel seguito una tabella che riassume i conteggi fatti in base a (1) esigenze irrigue delle piante, (2) periodo di funzionamento impianto irriguo (aprile-ottobre), (3) giorni irrigui in base al clima di Torino (sulla scorta di un coefficiente che tiene conto dei giorni di pioggia medi e temperature massime medie).

ESTRATTO TABELLA CLIMATICA TORINO CLIMATE-DATA.ORG

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Giorni di pioggia	5	5	6	8	10	8	6	7	6	8	7	6
Temperatura massima (°C)	6	7,7	12,5	16	20,2	24,7	27,3	26,7	22	16,2	10,5	6,5
Giorni irrigui				11,73	14,14	18,11	22,75	21,36	17,60	12,42		

Tabella 3 giorni irrigui per Torino



Piante	Numero	Consumo giornaliero/pianta in litri	Consumi giornalieri per tipologia in litri
Carpini	51	9	459
Frassini	15	9	135
Tigli cordati	13	18	234
Meli	11	9	99
Ciliegi	12	9	108
Tigli tomentosi	20	18	360
Pioppi	6	18	108
Faggi	1	9	9
Aceri campestri	6	9	54
Cornioli	6	9	54
			Consumo giornaliero = 1,6 mc/gg
			1620

Consumo annuale	Giorni irrigui
Gennaio	0
Febbraio	0
Marzo	0
Aprile	12
Maggio	14
Giugno	18
Luglio	23
Agosto	21
Settembre	18
Ottobre	12
Novembre	0
Dicembre	0
118	Stagione irrigua in giorni

Consumo annuo in mc

191

Tabella 1 e 2 – portate irrigazione per specie e periodo funzionamento impianto

Una vasca di 50 mc, essendo il consumo giornaliero per l'irrigazione di 1,6 mc, ci permette un'autonomia di circa 30 gg consecutivi senza apporti di acqua piovana. Questo in particolare nei mesi estivi dove il contributo delle piogge è contenuto ed estremamente variabile negli anni. Il dimensionamento pertanto è cautelativo, ma senza un sovradimensionamento eccessivo.

1.6 Modalità funzionamento vasca per irrigazione



La vasca in oggetto sarà realizzata in cls e dovrà essere dotata di un sistema di impermeabilizzazione al fine di mantenere i volumi di acqua accumulati.

Essa si svilupperà in posizione interrata, al di sotto della quota di ingresso della tubazione di adduzione dell'acqua piovana ed avrà una volumetria utile non inferiore a 50 mc. La vasca presenterà anche una tubazione di scarico, posta alla medesima quota della tubazione di ingresso, in modo di consentire il deflusso dell'eccesso di acqua proveniente dalle reti di drenaggio una volta che la vasca sarà colma.

Al fine di assicurare la possibilità di mantenere l'impianto di irrigazione attivo anche in periodi di siccità prolungata è possibile dotare la vasca di accumulo per irrigazione di un sistema di reintegro dell'acqua da rete potabile, con comando a galleggiante, per assicurare pertanto un minimo di acqua da utilizzare.

L'impianto di irrigazione sarà costituito da elettropompe ad immersione, poste all'interno della vasca in grado di pressurizzare la rete di distribuzione alle piante. L'impianto di irrigazione sarà suddiviso in zone di irrigazione indipendenti, sottese a elettrovalvole la cui apertura viene gestita da centraline elettroniche programmabili.

1.7 Dispositivi per la gestione delle acque di prima pioggia

Nell'intervento in esame si prevede l'installazione di 2 sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia a servizio dei due parcheggi a raso a nord e a sud.

Come indicato nei paragrafi precedenti le superfici che saranno oggetto di trattamento di prima pioggia sono quelle relative alle corsie di manovra ed ai corselli di accesso delle auto:

- Area parcheggio Nord = superficie corselli manovra parcheggio nord = 1080 mq;
- Area parcheggio Sud = superficie corselli manovra parcheggio Sud = 1740 mq;

I volumi di prima pioggia saranno:

- Area Nord = 1080 mq x 0,005 m = 5,4 mc;
- Area Sud = 1740 mq x 0,005 m = 8,7 mc;

Si prevede pertanto l'installazione di un impianto di trattamento per le acque di prima pioggia raccolte sulle superfici a nord e a sud. I volumi di pioggia successivi (seconda pioggia) verranno recapitati ai recettori finali (collettori fognari acque bianche di via Damiano).

I trattamenti sulle acque di prima pioggia consistono nel trattenere eventuali oli minerali ed idrocarburi presenti nelle acque, oltre che a separare sabbie ed altri materiali inerti derivanti dalle attività di manovra delle automobili e presenti nell'acqua di dilavamento di tali superfici.

Considerando che lo scarico finale dell'acqua trattata avverrà in fognatura gli impianti saranno dimensionati in modo da consentire lo scarico come richiesto dalla L.152/06 Allegato 5 tabella III.

Nella fase di progettazione esecutiva delle opere si procederà al dimensionamento esecutivo dei sistemi di trattamento che saranno conformi alla UNI EN 858.



. - Rep. DEL 02/08/2021.0000720.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da BOETTI MAURO ANGELO Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

2

STIMA DEGLI ONERI DI URBANIZZAZIONE DOVUTI E DEI COSTI DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE



2.1 A) Cessione delle aree per viabilità e servizi pubblici.

Le aree pubbliche previste dal Programma Integrato saranno dimesse gratuitamente al Comune di Torino dalla proprietà secondo quanto previsto nella Convenzione, il cui schema costituisce uno degli elaborati del PRIN.

2.2 B) Stima dei costi per la realizzazione delle opere pubbliche

I costi delle opere di urbanizzazione primaria, che sono stimati nel documento OU.R.01 "STIMA DEI COSTI DEGLI INTERVENTI", riguardano le seguenti categorie di opere:

- 1) RETI INFRASTRUTTURALI (FOGNATURA BIANCA, NERA, ACQUEDOTTO, GAS E ILLUMINAZIONE PUBBLICA);
- 2) ADEGUAMENTO VIABILITA' PUBBLICA (VEICOLARE E PEDONALE);
- 3) SISTEMAZIONI SUPERFICIALI A PARCHEGGIO E AREE A PARCO;
- 4) REALIZZAZIONE DI PIAZZETTA PEDONALE SOPRAELEVATA;
- 5) PARCHEGGI PUBBLICI IN STRUTTURA, IN INTERRATO E FUORI TERRA.

L'esatto conteggio dei costi delle opere di urbanizzazione sarà eseguito contestualmente alla redazione dei progetti esecutivi delle opere stesse.

Nelle pagina seguente si riporta il conteggio degli Oneri di Urbanizzazione, derivanti dalle Tabelle parametriche adottate dal Comune di Torino, e relativi al mix di funzioni previsto nel presente progetto di Programma Integrato.

TABELLA 2
STIMA ONERI DI URBANIZZAZIONE TABELLARI
(aggiornamento valori tabellari ANNO 2021)

U.M.I.	Destinazioni d'uso	Superficie Lorda di Pavimento			Oneri Urbanizzazione						
		Privati	Comune	TOTALE	Urbanizzazione	Costo Unitario	H piano	Riduzione Convenzionata	Parametro Regionale	Parametro Ristrutturazione	Totale Onere
		(mq)	(mq)	(mq)		(€/mq-mc)	(m)	(%)	(indice)		(€)
I	Ia-ASPI Comm. (Media Struttura) Ristrutturato	2.416	0	2.416	Primaria	171,95		100%	1,0	0,5	207.715,60
					Secondaria	32,85		100%	1,0	0,5	39.682,80
	Nuovo	1.084		1.084	Primaria	171,95		100%	1,0	1,0	186.393,80
					Secondaria	32,85		100%	1,0	1,0	35.609,40
	Totale parziale		3.500	0	3.500	Primaria					394.109,40
						Secondaria					75.292,20
						Residenza					0,00
					Altre Destinazioni d'uso					469.401,60	
					Totale Oneri UMI I					469.401,60	
II	IIa- ASPI Comm. (Media Struttura) Ristrutturato	3.500	0	3.500	Primaria	171,95		100%	1,0	0,5	300.912,50
					Secondaria	32,85		100%	1,0	0,5	57.487,50
	IIb - ASPI Logistica Deposito - Nuovo	12.900	0	12.900	Primaria	85,98		100%	1,0	1,0	1.109.077,50
					Secondaria	16,43		100%	1,0	1,0	211.882,50
	Reparti - Nuovo	1.100	0	1.100	Primaria	171,95		100%	1,0	1,0	189.145,00
					Secondaria	32,85		100%	1,0	1,0	36.135,00
	IIc - ASPI Turistico Ricettivo Ristrutturato	5.583	0	5.583	Primaria	114,63		100%	1,0	0,25	159.994,82
					Secondaria	131,40		100%	1,0	0,25	183.401,55
	Nuovo	1.987	0	1.987	Primaria	114,63		100%	0,30	1,0	68.330,94
					Secondaria	131,40		100%	0,30	1,0	78.327,54
	Totale parziale		25.070	0	25.070	Primaria					1.827.460,77
					Secondaria					567.234,09	
					Residenza					0,00	
					Altre Destinazioni d'uso					2.394.694,86	
					Totale Oneri UMI II					2.394.694,86	
III	IIIa - ASPI Turistico ricettivo Nuovo	10.500	0	10.500	Primaria	114,63		100%	0,3	1,0	361.084,50
					Secondaria	131,40		100%	0,3	1,0	413.910,00
	Totale parziale		10.500	0	10.500	Primaria					361.084,50
						Secondaria					413.910,00
						Residenza					0,00
					Altre Destinazioni d'uso					774.994,50	
					Totale Oneri UMI III					774.994,50	
IV	IVa - ASPI Turistico ricettivo Nuovo		3.773	3.773	Primaria	114,63		100%	0,30	1,0	129.749,70
					Secondaria	131,40		100%	0,30	1,0	148.731,66
	IVb - ASPI Turistico ricettivo Ristrutturato	4.000	0	4.000	Primaria	114,63		100%	1,0	0,25	114.630,00
					Secondaria	131,40		100%	1,0	0,25	131.400,00
	Nuovo	3.600		3.600	Primaria	114,63		100%	0,30	1,0	123.800,40
					Secondaria	131,40		100%	0,30	1,0	141.912,00
	Totale parziale		7.600	3.773	11.373	Primaria					368.180,10
						Secondaria					422.043,66
					Residenza					0,00	
					Altre Destinazioni d'uso					790.223,76	
					Totale Oneri UMI IV					790.223,76	
TOTALE	Totale	46.670	3.773	50.443	Primaria						2.950.834,76
					Secondaria						1.478.479,95
					Residenza						0,00
					Altre Destinazioni d'uso						4.429.314,71
					Totale Oneri						



. - Rep. DEL 02/08/2021.0000720.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da BOETTI MAURO ANGELO Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino