



AMPLIAMENTO DI FABBRICATO PRODUTTIVO IN VARIANTE ALLO STRUMENTO URBANISTICO GENERALE

(Art. 8 D.P.R. 160/2010 e Art. 4 L.R. 55/2012 e s.m.i.)

Valutazione di compatibilità idraulica

Ditta richiedente che esercita l'attività:

Gi.Di. Meccanica - S.p.A.
p.IVA/Cod.Fisc. : 01809330267 - REA: TV-172432
Via Toniolo n° 29 - 31028 Vazzola (TV)

timbro e firma

GI. DI. MECCANICA S.P.A.
Via Toniolo, 29 - 31028 VAZZOLA (TV)
Tel. 0438.441586 / Fax 0438.441586
C.F. e P. IVA 01809330267
Cap. Soc. € 2.912.000 int. vers.

validi per progetto di ampliamento di attività urbanistica

Ditta proprietaria dell'opificio esistente:

Dianne Holding S.R.L.
Cod.Fisc.: 91034420264 - REA: TV-342565
Via Toniolo n° 29 - 31028 Vazzola (TV)

timbro e firma

DIANNE HOLDING S.R.L.
Via Toniolo, 29 - 31028 VAZZOLA (TV)
C.F. 91034420264
P.IVA 04529550265
Cap.Soc. € 7.300.000 int. vers.

validi per progetto di ampliamento di attività urbanistica

Ditta proprietaria dell'area:

Dianne Holding S.R.L.
Cod.Fisc.: 91034420264 - REA: TV-342565
Via Toniolo n° 29 - 31028 Vazzola (TV)

timbro e firma

DIANNE HOLDING S.R.L.
Via Toniolo, 29 - 31028 VAZZOLA (TV)
C.F. 91034420264
P.IVA 04529550265
Cap.Soc. € 7.300.000 int. vers.

validi per progetto di ampliamento di attività urbanistica

Comune di Vazzola, via Toniolo n. 29
sez. A foglio 1 mappali n. 186 e 187

SCALA:

DATA Maggio 2018

Elaborato n°

ID - B

Coordinatore e progettista

Ing. Vittorino Dal Cin

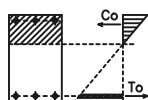
Pianificatore Urbanistico

Dott. Franco Furlanetto
Dott. Roberto Cazziola

Progettista Idraulica

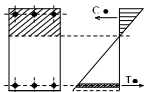
Ing. Vittorino Dal Cin

(documento con firma digitale)



Studio Ingegneria Civile
dr. ing. vittorino dal cin
Albo Ingegneri Treviso A 649

Via Risorgimento, 1 - 31010 PIANZANO di GODEGA di SANT'URBANO (TV)
Cod. Fisc. DLC VTR 50P04 E0711 P.ta IVA 00512740267
Tel. 0438.38594 Fax 0438.1890504 e-mail: studio@dalciningegneria.it



Studio Ingegneria Civile
Via Risorgimento, 1 - Tel. 043838594 - Fax 04381890504
31010 PIANZANO di GODEGA di SANT'URBANO (TV)

dr. ing. vittorino dal cin

e-mail: studio@dalciningegneria.it

Spett.le

Amministrazione Comunale di

31028 **VAZZOLA** (TV)

OGGETTO: **AMPLIAMENTO DI FABBRICATO PRODUTTIVO IN VARIANTE ALLO STRUMENTO URBANISTICO GENERALE** relativo all'installazione di un magazzino verticale ed il collegamento coperto agli edifici esistenti siti in Via Toniolo n. 29 a Vazzola (TV), su area catastale foglio n° 1 mappali n° 186 e 187.

Proprietà: “**DIANNE HOLDING s.r.l.**” con sede in Vazzola via Toniolo n° 29, codice fiscale ed iscrizione al Registro delle Imprese: 91034420264.

Attività: “**Gi.Di. Meccanica S.p.A.**” con sede in Vazzola via Toniolo n° 29, codice fiscale ed iscrizione al Registro delle Imprese: 01809330267.

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Sommario

PREMESSA.....	3
1 CARATTERISTICHE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI INTERESSE.....	6
1.1 I bacini idrografici.....	7
1.2 Inquadramento geologico	9
2 DESCRIZIONE DELLA TRASFORMAZIONE DI PROGETTO	10
2.1 Stato di fatto	10
2.2 Stato di Progetto.....	12
3 INVARIANZA IDRAULICA	14
3.1 Parere di competenza idraulica: Consorzio di Bonifica Piave.....	14
3.2 Analisi idraulica della trasformazione	14
3.3 Dimensionamento volumi di invaso e laminazione.....	14
3.4 Acque meteoriche	22
3.4.1 Criteri per il dimensionamento delle condotte	22
3.4.2 Rete acque meteoriche di dilavamento	23
3.4.3 Rete acque meteoriche di copertura	25
3.4.4 Verifica condotte acque meteoriche.....	27
4 TRATTAMENTO ACQUE NERE.....	27
5 CONCLUSIONI.....	28

PREMESSA

Il presente documento costituisce la *Relazione Idraulica - Valutazione di Compatibilità Idraulica* relativa all'intervento di ampliamento dell'attuale fabbricato di proprietà DIANNE Holding S.r.l. sito in Via Toniolo n°29, in comune di Vazzola in provincia di Treviso.

In particolare:

- la Relazione idraulica tratta della tipologia di scarico delle acque meteoriche e del trattamento delle acque reflue civili;
- la Valutazione di Compatibilità Idraulica (di seguito V.C.I.) viene redatta in adempimento della Normativa Regionale di settore.

Per quanto riguarda la Normativa Regionale relativa alla V.C.I., la Giunta della Regione Veneto, con deliberazione n. 3637 del 13.12.2002 aveva disposto delle specifiche prescrizioni da applicare agli strumenti urbanistici generali, alle varianti generali o varianti che comportavano una trasformazione territoriale che potesse modificare il regime idraulico.

Per tali strumenti era quindi richiesta una cosiddetta "*Valutazione di compatibilità idraulica*" dalla quale si potesse desumere che il livello di rischio idraulico pre-variante non venisse incrementato per effetto delle nuove previsioni urbanistiche. Nello stesso elaborato dovevano esser indicate anche misure "compensative" da introdurre nello strumento urbanistico ai fini del rispetto delle condizioni valutate. Era stato disposto peraltro che tale elaborato dovesse acquisire il parere favorevole dell'Unità Complessa del Genio Civile Regionale competente per territorio.

Il fine era quello di evitare l'aggravio delle condizioni del dissesto idraulico di un territorio caratterizzato da una forte urbanizzazione di tipo diffuso, ove i comuni sono di medio-piccole dimensioni, con tanti piccoli nuclei abitati (frazioni) e con molte abitazioni sparse.

Negli ultimi decenni molti comuni del territorio regionale hanno subito infatti quel fenomeno tipico della pianura veneta di progressiva urbanizzazione del territorio, inizialmente sviluppatasi con caratteristiche residenziali lungo le principali direttrici viarie e nei centri da esse intersecati, e che più recentemente ha coinvolto anche le aree più esterne aventi vocazione prettamente agricola. Questa tipologia di sviluppo ha comportato anche la realizzazione di opere infrastrutturali, viarie e di trasporto energetico che hanno seriamente modificato la struttura del territorio.

Conseguentemente si è verificata una forte alterazione nel rapporto tra utilizzo agricolo ed urbano del suolo, a scapito del primo, ed una notevole frammentazione delle proprietà e delle aziende: il sistema insediativo ha determinato un'agricoltura molto frammentata, di tipo periurbano, con una struttura del lavoro di tipo part-time e "contoterzi", che ha semplificato fortemente l'ordinamento colturale indirizzandolo verso produzioni con minore necessità di investimenti sia in termini di ore di lavoro che finanziari.

Alcune delle conseguenze più vistose sono, da una parte, il progressivo abbandono delle proprietà

meno produttive e redditizie, e dall'altro un utilizzo intenso, ma irrazionale, dell'area di proprietà a scapito delle più elementari norme di uso del suolo. Sono divenute pratiche comunemente adottate la scarsa manutenzione, a volte la chiusura dei fossi e delle scoline di drenaggio, l'eliminazione di ogni genere di vegetazione in fregio ai corsi d'acqua, in quanto spazio non produttivo e redditizio, e la raccolta delle acque superficiali tramite collettori a sezione chiusa e perfettamente impermeabili rispetto a quelli a cielo aperto con ampia sezione.

L'urbanizzazione del territorio inoltre, pur se non particolarmente intensa, ha comportato una sensibile riduzione della possibilità di drenaggio in profondità delle acque meteoriche ed una diminuzione della capacità di invaso superficiale a favore del deflusso per scorrimento con conseguente aumento delle portate nei corsi d'acqua.

I *tempi di corrivazione* sono quindi diminuiti drasticamente sia per i motivi sopra detti sia per la diminuzione delle superfici scabre e permeabili rappresentate dai fossi naturali, che sono state sostituite da tubazioni prefabbricate idraulicamente impermeabili e lisce, sia per le sistemazioni dei collettori stessi, tese a rettificare il percorso per favorire un veloce smaltimento delle portate e un più regolare utilizzo agricolo del suolo.

Tutto ciò inficia l'efficacia degli interventi di sistemazione idraulica e quindi della sicurezza idraulica del territorio in quanto i collettori, dimensionati per un determinato tipo di entroterra ed adatti a risolvere problematiche di altra natura, non sono più in grado di assolvere al compito loro assegnato.

Infine la Giunta regionale del Veneto, con deliberazione n. 2948/2009, ha stabilito delle nuove disposizioni per la formazione degli strumenti urbanistici: si era reso necessario infatti fornire ulteriori indicazioni per ottimizzare la procedura e garantire omogeneità metodologica agli studi di compatibilità idraulica.

In secondo luogo l'entrata in vigore della LR n. 11/2004, nuova disciplina regionale per il governo del territorio, ha modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica. Per aggiornare i contenuti e le procedure tale DGR ridefinisce le *“Modalità operative ed indicazioni tecniche” relative alla “Valutazione di Compatibilità Idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici”*.

Si consideri che anche il “sistema di competenze” sulla rete idrografica ha subito una modifica d'assetto con l'istituzione dei *Distretti Idrografici di Bacino*, che superano le storiche competenze territoriali di ciascun Genio Civile e, con la DGR 3260/2002, è stata affidata ai Consorzi di Bonifica la gestione della rete idraulica minore.

La necessità di redazione della Verifica di Compatibilità Idraulica, infine, è stata estesa non solo agli strumenti urbanistici e relative varianti, ma anche ai progetti degli interventi, con soglie dimensionali definite in base all'impermeabilizzazione potenziale che vi è connessa.

Alla luce delle considerazioni sopra esposte **lo scopo fondamentale dello studio di compatibilità**

idraulica è quello di garantire che le valutazioni urbanistiche tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere le nuove edificazioni, considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e potenziali, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni di uso del suolo possono venire a determinare.

Nello specifico nella presente valutazione, che assume come riferimento tutta l'area interessata dal progetto in esame, si procederà a:

- analizzare le problematiche di carattere idraulico dell'ambito di intervento;
- dettare specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio;
- indicare le tipologie compensative da adottare.

Verranno quindi individuate misure compensative atte a favorire la realizzazione di nuovi volumi di invaso, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici, considerando che il presente intervento interessa un'area di circa 2000 m² (0.2 ha), rientra nella tipologia di "Modesta impermeabilizzazione potenziale", come da prospetto riportato di seguito (ALLEGATO A Dgr n. 2948 del 6 ottobre 2009):

Classe di Intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $I_{mp} < 0,3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $I_{mp} > 0,3$

Per tale classe d'intervento andranno adottati i seguenti criteri:

- *nel caso di modesta impermeabilizzazione, oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.*

1 CARATTERISTICHE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI INTERESSE

Il comune di Vazzola si estende per una superficie di 26.03 km² che comprende le frazioni di Vazzola, Visnà e Tezze. Confina con i Comuni di Cimadolmo e San Polo di Piave a sud, Codogné e Fontanelle a nord, Mareno di Piave ad ovest, Fontanelle a est.

Dal punto di vista idromorfologico si trova a Nord della fascia delle risorgive ed è classificato ad elevata vulnerabilità ambientale per la tutela delle risorse idriche specialmente lungo le fasce attigue al Monticano, al Favero, al torrente Ghebo.

Si è consorziato con altri comuni della Provincia di Treviso, Santa Lucia di Piave e Mareno di Piave, per formare il PATI del PIAVE, nell'area dell'Agro Coneglianese. Vazzola in particolare è localizzato nella pianura alluvionale e interessa il bacino del Monticano, fiume a carattere torrentizio, affluente del Livenza. A quest'ultimo confluisce il fiume Favero che assume carattere perenne a Visnà, grazie all'apporto delle acque delle risorgive di cui il sottosuolo della zona è ricco. Il territorio in esame è tutto pianeggiante e interessa la fascia della Sinistra Piave.

Il sito interessato dall'intervento in oggetto si colloca nella parte nord del territorio comunale, nelle vicinanze del confine con il comune di Codognè.

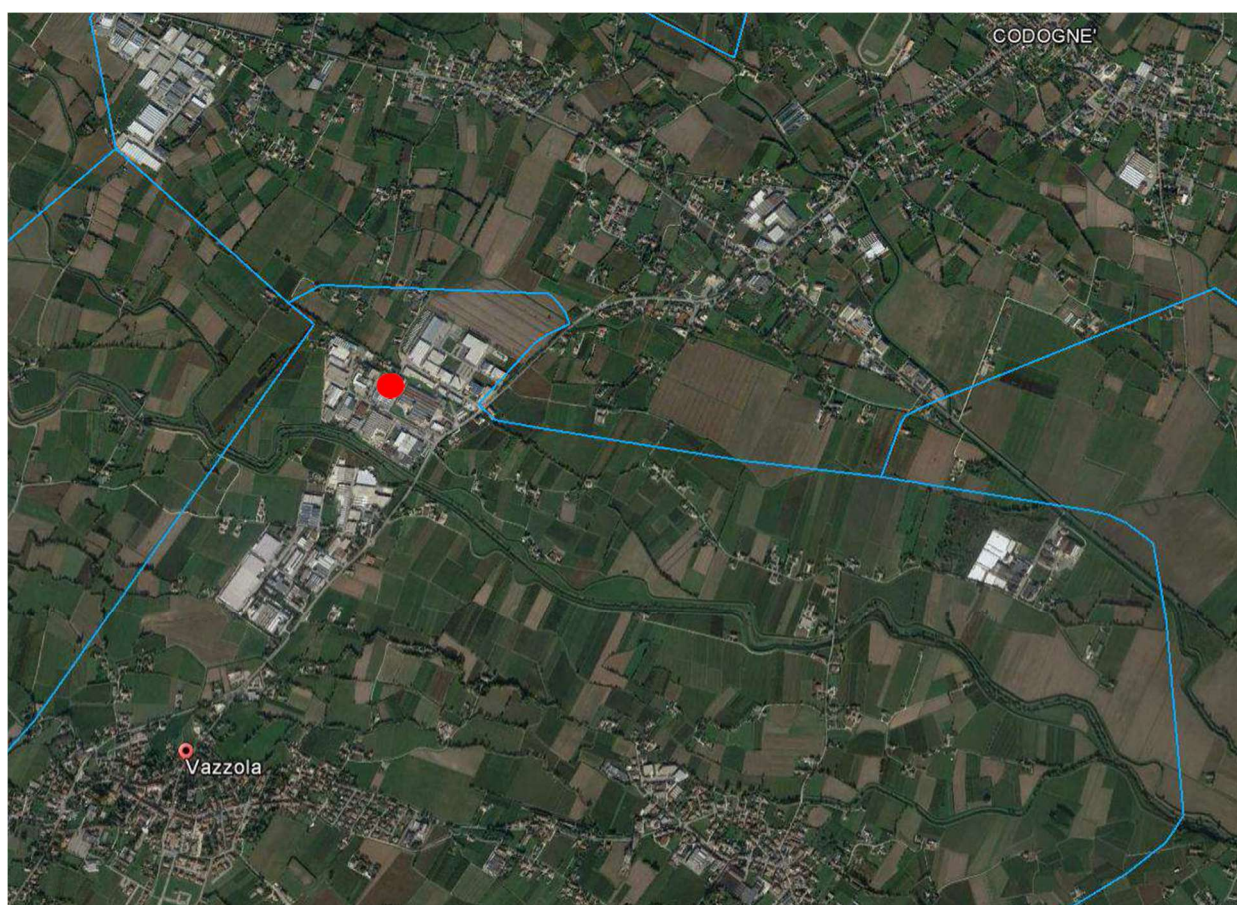


Figura 1.1: Estratto foto satellitare. In rosso l'ubicazione dell'area in oggetto.

L'ambito occupa una superficie di poco superiore ai 0,2 ettari, all'interno della Zona Territoriale Omogenea di tipo "D.1" a destinazione industriale, ed è compresa fra via Toniolo e via Moretto. In particolare si configura come ampliamento dell'attuale stabilimento destinato alla produzione di minuterie meccaniche. Il terreno presenta andamento pressoché pianeggiante, in parte è già occupato da un fabbricato, una parte da viabilità interne pavimentate e una minima parte a verde privato.

Il sito è facilmente accessibile da Via Toniolo, a cui si accede dalla S.P. n. 44 "Cervaro" ovvero via Cesare Battisti, strada che collega il centro abitato di Vazzola con quello di Codognè.

1.1 I bacini idrografici

La rete idrografica principale del comune di Vazzola è costituita dal fiume Piave a sud, dal fiume Monticano nel settore nord e da una serie di canalizzazioni che attraversano il territorio comunale. Il bacino prevalente di riferimento è quello del Fiume Livenza, del quale il Monticano risulta un affluente. Il comune ricade all'interno della fascia denominata "Media Pianura", che rappresenta una zona di passaggio tra l'Alta e la Bassa Pianura caratterizzata dalla presenza di falde artesiane. In quest'area le ghiaie diminuiscono di spessore suddividendosi in livelli separati tra loro da materiali limo-argillosi impermeabili, favorendo lo sviluppo della cosiddetta "fascia delle risorgive", ovvero particolari sorgenti d'acqua dovute all'avvicinamento della falda freatica alla superficie del suolo.

Per quanto riguarda il fiume Monticano, esso nasce sul Monte Piai nelle Prealpi trevigiane presso Cozzuolo di Vittorio Veneto, attraversa Conegliano e nel Comune di Vazzola scorre tra argini rialzati. Attraversa quindi Fontanelle, dove riceve le acque di numerose risorgive, Oderzo, Gorgo al Monticano e presso Motta di Livenza confluisce nel fiume Livenza.

Come già specificato il reticolo idrografico comunale è poi costituito da canali e rogge minori, tra i quali il principale è il canale Piavesella, detto anche rio Trattor, che preleva le acque dal Piave a Nervesa della Battaglia per farle confluire nel Monticano.

Altri canali importanti sono il Ghebo, principale corso d'acqua nell'area dopo il fiume Monticano di cui è un affluente, e il Favero, corso d'acqua di risorgiva che nasce nel territorio comunale ad ovest dell'abitato di Vazzola e crea una rete di affluenti del Ghebo. I canali citati costituiscono la rete di ricettori delle acque dell'area e sono caratterizzati da un andamento ovest-est.

Per quanto riguarda il vero e proprio ambito di intervento, il ricettore finale dell'area è la fossa Mussera, che scorre da nord verso sud fra il Monticano e il canale Fossalta, come si può vedere dalla figura sotto riportata. Per ulteriori informazioni al riguardo si rimanda alla "Relazione Idraulica Compatibilità PAI", elaborato n° ID-A.

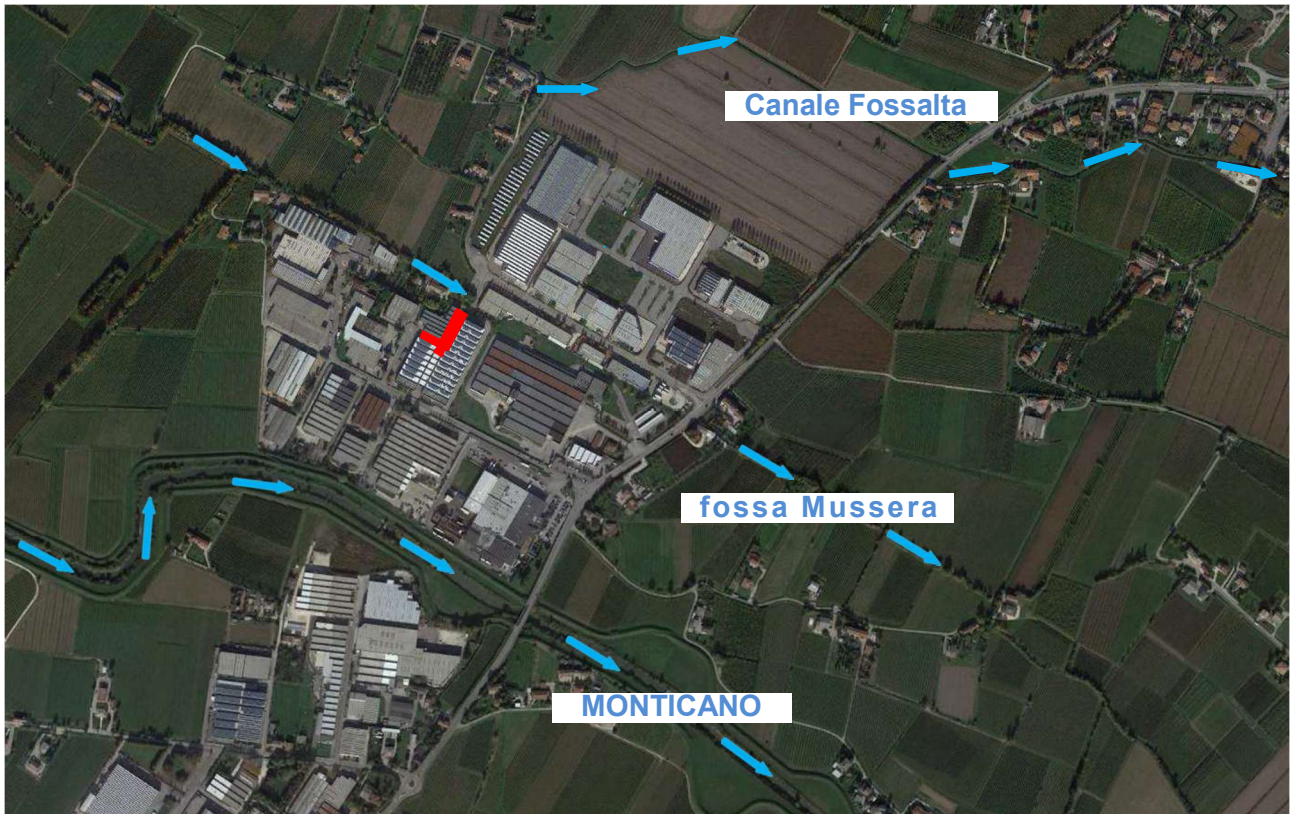


Figura 1.2: Inquadramento dell'ambito di progetto all'interno dell'idrografia della zona.

Dalle cartografie allegate al P.A.T.I ed al P.A.I.L., l'area è esterna a qualsiasi zona avente criticità idrauliche e di pericolosità idraulica.

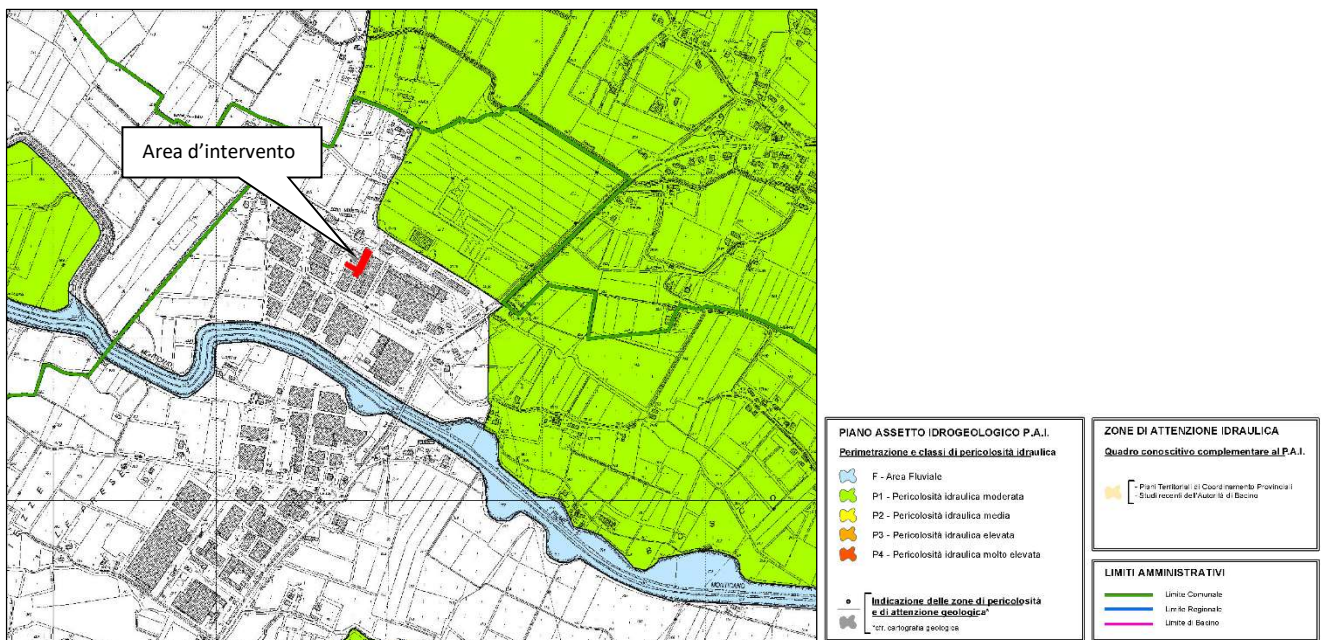


Figura 1.3: Dettaglio estratto Tav. 51 "Carta della pericolosità idraulica", P.A.I. del fiume Livenza, novembre 2015. In rosso l'ubicazione dell'area in oggetto.

1.2 Inquadramento geologico

Dal punto di vista geomorfologico, il comune di Vazzola si sviluppa nell'Alta Pianura Trevigiana formata, in età glaciale e postglaciale, dal deposito delle alluvioni grossolane apportate dal fiume Piave, che rappresenta l'elemento idrografico di maggiore importanza nella zona unitamente al torrente Crevada, che confluisce nel fiume Monticano in località Tre Acque.

Al fiume Piave sono collegate altre forme morfologiche come i tratti di scarpata di erosione fluviale attiva e, indirettamente, diversi paleoalvei, anche se privi di rilievo morfologico.

A scala regionale, l'intero territorio comunale ricade nell'Unità cosiddetta dei "Depositi fluvio-glaciali e alluvionali antichi e recenti" e, in modo marginale, sono presenti anche delle fasce di divagazione delle aste fluviali antiche e recenti del fiume Piave; è possibile infatti riconoscere due grandi paleoalvei e due conoidi pedemontane fluvioglaciali.

Da notare anche che il territorio in oggetto si posiziona all'interno del cosiddetto "*Megafan di Nervesa*" e che il suo settore centro-orientale è interessato dalla presenza di dossi fluviali ad esso legati.

Le unità geomorfologiche appartenenti al territorio comunale sono rappresentate nello "*Schema sintetico delle unità geomorfologiche della provincia di Treviso*" legato al documento di piano "Carta geomorfologica della provincia di Treviso e unità di paesaggio" del PTCP di Treviso del 2008: l'area in oggetto appartiene alla zona geomorfologica "Cervada-Meschio".

Per ulteriori informazioni al riguardo si rimanda alla "Relazione Geologico-Geotecnica", elaborato n° GE-A, a firma del Dott. Geol. Giovanni Toffolon, appositamente redatta per l'intervento in oggetto.

2 DESCRIZIONE DELLA TRASFORMAZIONE DI PROGETTO

2.1 Stato di fatto

L'area è interna a una Zona Territoriale Omogenea di tipo D.1 a destinazione industriale ed attualmente già edificata in parte, già pavimentata ad uso viabilità interna per una seconda parte ed in minima parte adibita ad uso verde privato. E' delimitata a nord da una proprietà privata al cui interno scorre (intubata) la fossa Mussera, a est e a sud dai fabbricati della ditta committente a ovest da un ramo chiuso di via Moretto. La relativa ortofoto, disponibile in internet nel portale Google Maps, è rappresentata in Figura 2.1.



Figura 2.1: Estratto da foto satellitare (2017) della zona interessata dall'intervento in progetto.

Le acque meteoriche ricadenti nell'ambito in oggetto, attraverso un sistema di raccolta e convogliamento nella rete comunale esistente all'interno della lottizzazione vengono restituite a valle della strada S.P. n. 44 alla fossa Mussera. La fossa Mussera a valle confluisce nel canale Fossalta ed a sua volta nel canale Codolo (o Ghebo), il quale dopo aver costeggiato per un breve tratto la Cadore-Mare (S.P. n. 15) dopo circa 2 km si immette nel Fiume Monticano.



Figura 2.2: Area d'intervento con evidenziazione dell'alveo e direzione di flusso della Fossa Mussera e della rete di raccolta acque meteoriche comunali (Foto con drone - maggio 2017).



Figura 2.3: Fossa Mussera allo sbocco dopo l'attraversamento della S.P. n. 44 e confluenza con la scolina recapitante le acque del collettore comunale (Ottobre 2017).

2.2 Stato di Progetto

L'intervento previsto consiste nella realizzazione di un ampliamento dell'unità produttiva, costituito da due corpi di fabbrica, uno a base rettangolare (magazzino meccanizzato) da erigersi al posto di una porzione di fabbricato esistente da demolire e dell'altezza fuori terra di circa 23,00 metri, e uno realizzato per la copertura degli spazi di collegamento fra i vari fabbricati e avente diverse tipologie e altezza in modo da consentire i collegamenti con le strutture esistenti.

Il magazzino sarà costituito da quattro batterie di scaffali e tre corsi sulle quali operano due traslo elevatori; gli scaffali avranno altezza massima tale da consentire il posizionamento di 10 ripiani con l'altezza utile dello stallo pari a 1,90 m per posizionare la materia prima in entrata stoccata in bobine di acciaio dal peso medio di 2000 kg.

Il volume definito da tali elementi è un parallelepipedo a base rettangolare lungo 67,96 m, largo 19,55 m, per l'altezza massima sopra pannello di copertura pari a 23,30 m.

Il tamponamento perimetrale del magazzino è costituito da pannelli prefabbricati in monopanel dello spessore di 12 cm, ancorati alla struttura portante degli scaffali, aventi il lato esterno metallico con tinta RAL 9006 da terra fino all'altezza di 13,00 m e RAL 7035 da 13,00 m a 23,30 m, mentre all'interno la tinta RAL 1013.

Il basamento sarà in calcestruzzo armato ad alta resistenza con finitura superficiale a spolvero di quarzo e levigata ad elicottero. Tali caratteristiche saranno adottate anche per risanare il pavimento del capannone esistente sul mappale 186. Gli spessori del basamento derivano dall'analisi dei carichi al piede in situazione di magazzino saturo mentre la posizione ed il numero dei pali di sottofondazione saranno confermati solo successivamente ai risultati delle prove di carico dei pali pilota.

La copertura degli spazi che separano i corpi di fabbrica all'interno dell'area aziendale, sarà realizzata con struttura portante in pilastri di cemento armato sui quali ancorare la struttura di copertura a travi reticolari metalliche del tipo a sheed al fine di garantire un buon illuminamento interno. La zona di collegamento tra il lato lungo del magazzino verticale ed il prospiciente lato del fabbricato avrà altezza utile interna pari a 14,50 m. La zona di collegamento tra il lato corto del magazzino ed i rimanenti fabbricati avrà altezza utile interna pari a 7,70 m. La pavimentazione dei tunnel di collegamento è in cemento ad alta resistenza con finitura superficiale a spolvero di quarzo e levigata ad elicottero.

La superficie del nuovo magazzino è pari a 1329 m² (di cui 907 m² in ampliamento), mentre la superficie dei corpi di collegamento è pari a 539 m², per un totale di nuovi fabbricati pari a 1868 m².

In Figura 2.4 vengono individuate le superfici impermeabilizzate (asfalto e fabbricati) e le aree permeabili (aree a verde) come da progetto illustrato.

Nell'area verde, situata a Nord-Est del mappale 186, saranno piantumate con alberi ad alto fusto. Tale area sarà delimitata con cordone in cemento per il contenimento del terreno coltivato a prato sul quale saranno a dimora piante di Acero Campestre, Tiglio Ricco e Carpino Bianco.

La restante superficie scoperta è pavimentata con conglomerato bituminoso ed in calcestruzzo nelle zone più soggette alle manovre di con carichi pesanti quali sono l'area sul retro del fabbricato ed in corrispondenza dei portoni. L'area destinata a parcheggio sarà destinata a posti auto.

Sotto tale area saranno ricavati i volumi d'invaso per ottemperare al DGR 2948/2009 sull'invarianza idraulica. Si prevede la posa in opera di unità d'infiltrazione tipo Wavin Q.BIC delle dimensioni di 120x60x60 cm, all'interno di un tessuto non tessuto e collegati alla rete comunale delle acque meteoriche esistente in via Toniolo e con ostruzione in modo da scaricare non più della portata pari ad un coefficiente udometrico di 10 l/s/ha. Tale sistema d'invaso garantisce una rapida installazione ed è idoneo a carico da traffico elevato.

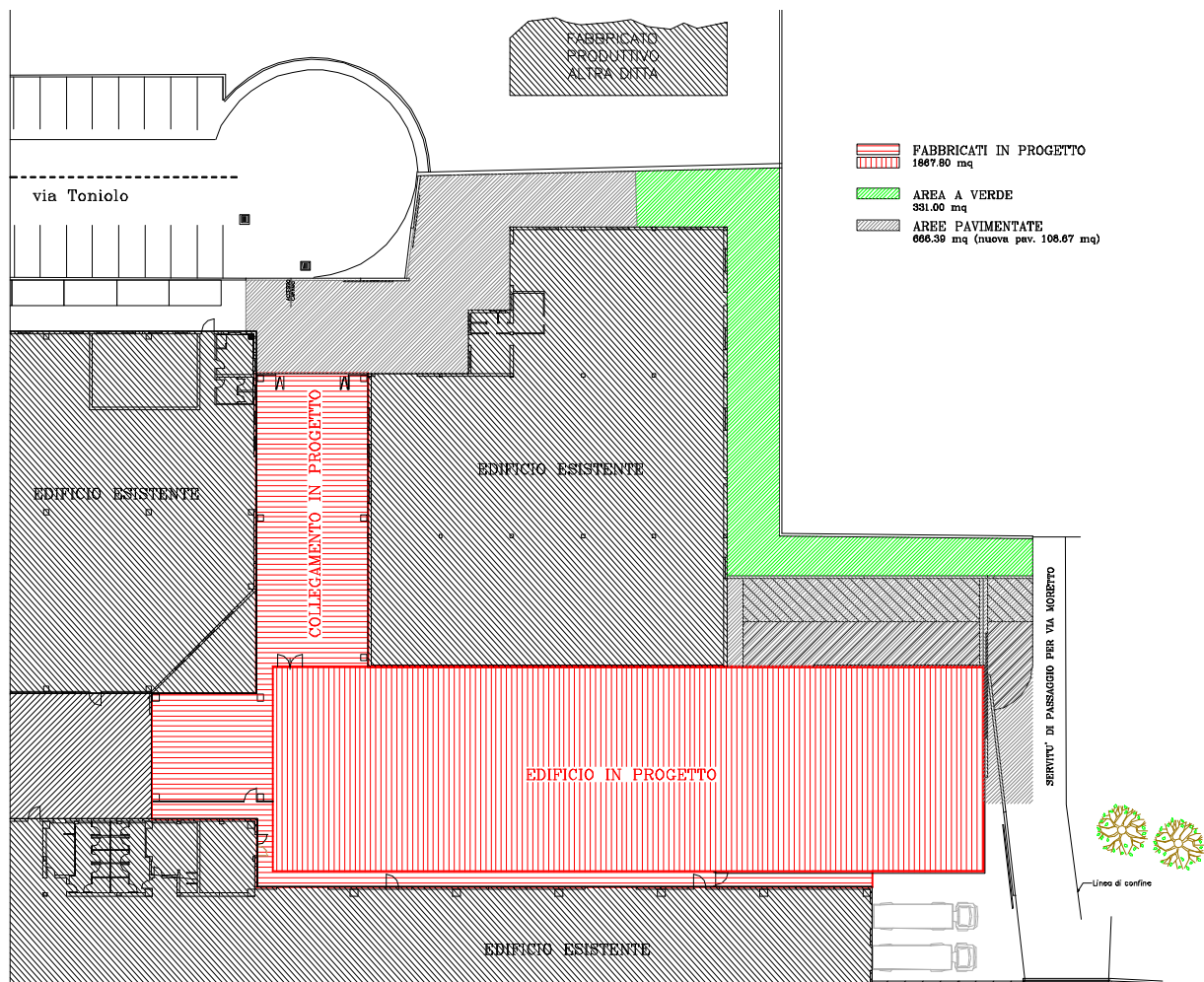


Figura 2.4: Suddivisione delle aree secondo le varie caratteristiche di permeabilità.

3 INVARIANZA IDRAULICA

3.1 Parere di competenza idraulica: Consorzio di Bonifica Piave

L'area oggetto di studio è tributaria della fossa Mussera che è idraulicamente amministrata e tutelata dal Consorzio di Bonifica Piave, derivante dall'accorpamento del Consorzio Pedemontano Sinistra Piave con il Consorzio Destra Piave ed il Consorzio Brentella di Pederobba. La sede legale è ubicata a Montebelluna, mentre quella operativa di competenza è Oderzo.

3.2 Analisi idraulica della trasformazione

La trasformazione verrà ora analizzata dal punto di vista idraulico in conformità delle N.T.A. del P.A.T. di Vazzola. In questa fase saranno dimensionati i volumi di invaso e le condotte di drenaggio delle acque meteoriche necessarie a rispettare l'invarianza idraulica e a permettere un corretto deflusso idraulico dell'area.

3.3 Dimensionamento volumi di invaso e laminazione

Il coefficiente udometrico imposto allo scarico dal Consorzio di Bonifica è pari a 10 l/s/ha, il quale comunque dovrà essere confrontato con quello esistente per l'area oggetto d'intervento.

DETERMINAZIONE DELL'ALTEZZA DI PRECIPITAZIONE CRITICA

Preliminarmente al calcolo della portata, afferente alla rete di raccolta delle acque meteoriche, viene assunto il coefficiente di deflusso, determinato il tempo di corrivazione critico ed infine calcolata l'altezza di precipitazione critica avente tempo di ritorno (T_r) pari a 50 anni, come stabilito nell'allegato A del Dgr n. 2948 del 06 ottobre 2009.

Avendo l'intera area scolante diverse destinazioni urbanistiche e attualmente risultando con diverse superfici di deflusso, si assume un coefficiente di deflusso (ϕ) diverso per ogni sottobacino scolante in funzione della sua trasformazione finale, prendendo come riferimento i valori riportati in tabella 3.1 come nell'allegato A della DGRV 2948 e determinando un coefficiente medio di deflusso.

Tipo di suolo	Coeff. di deflusso (ϕ)
Superfici occupate da edifici	0.90
Pavimentazioni asfaltate o comunque impermeabilizzate	0.90
Pavimentazioni drenanti (ghiaia, stabilizzato, betonelle con sottofondo)	0.60
Impianti fotovoltaici su terreno senza pavimentazioni	0.30
Aree verdi (giardini, prati)	0.20
Aree agricole, boschi	0.10

Tabella 3.1: Coefficienti di deflusso convenzionali per diverse tipologie scolanti.

La determinazione del tempo di corrivazione τ_c (intervallo di tempo necessario affinché tutte le parti del bacino stesso contribuiscano alla formazione della portata massima fluente) dell'area sottesa dalla sezione di chiusura, non sempre è agevole né univoco, infatti in letteratura esistono diverse formule che lo definiscono. Nella prospettiva di non poter stimare tale grandezza con un elevato grado di precisione si può far riferimento a diverse formule di calcolo tra le quali le classiche formule empiriche dedotte da osservazioni sperimentali molto semplificate, per esempio quelle proposte da *Ventura, Pasini e Kirpich*, di seguito riportate:

1) *Ventura*

$$\tau_c = 0.0053 \cdot \sqrt{\frac{S}{i}} \quad [\text{giorni}]$$

2) *Pasini*

$$\tau_c = \frac{0.0045}{\sqrt{i}} \cdot \sqrt[3]{SL} \quad [\text{giorni}]$$

3) *Kirpich*

$$\tau_c = 0.066 \cdot L^{0.77} \cdot \left[1000 \cdot \frac{L}{(H_{med} - H_{min})} \right]^{0.385} \quad [\text{ore}]$$

avendo indicando con:

L la lunghezza dell'asta principale del corso d'acqua o collettore in km;

S l'estensione del bacino in km²;

i la pendenza media del corso d'acqua o collettore.

Per il bacino in oggetto i tempi di corrivazione calcolati con i metodi empirici conducono ai seguenti risultati:

- | | |
|-------------------------------|---|
| • Superficie scolante | $S = 2358,00 \text{ m}^2 [0,002358 \text{ km}^2]$ |
| • Pendenza media dell'area | $i = 0,50 \%$ |
| • Lunghezza massima dell'asta | $L = 150,00 \text{ m} [0,150 \text{ km}]$ |
| • Quota media del bacino | $H_{med} = 29,00 \text{ m s.l.m.m.}$ |
| • Quota minima del bacino | $H_{min} = 28,90 \text{ m s.l.m.m.}$ |

Utilizzando le formule suggerite dal metodo di Ventura, Pasini (consigliato per bacini a carattere pianeggiante) o Kirpich (per bacini aventi superfici fra 1÷100 ha e pendenza fra 3÷10%), si ricava, prima il tempo di corrivazione τ_c , noto il quale si ricava l'altezza h di pioggia caduta in tale tempo ed

infine la portata massima $Q_{max}(Tr)$, avente un prestabilito tempo di ritorno che passa nella sezione considerata:

$$\text{Ventura} \quad \tau_c = 0.0053 \cdot \sqrt{\frac{S}{i}} = 0.0053 \cdot \sqrt{\frac{0.002358}{0.005}} = 0.0036 \text{gg} \Rightarrow 0.087 \text{ ore}$$

$$\text{Pasini} \quad \tau_c = \frac{0.0045}{\sqrt{i}} \cdot \sqrt[3]{S \cdot L} = \frac{0.0045}{\sqrt{0.005}} \cdot \sqrt[3]{0.002358 \cdot 0.150} = 0.0045 \text{gg} \Rightarrow 0.108 \text{ ore}$$

$$\text{Kirpich} \quad \tau_c = 0.066 \cdot L^{0.77} \cdot \left[1000 \cdot \frac{L}{(H_{med} - H_{min})} \right]^{0.385} = 0.066 \cdot 0.150^{0.77} \cdot \left[1000 \cdot \frac{0.150}{(29.00 - 28.90)} \right]^{0.385} = 0.256 \text{ ore}$$

I tempi di corrivazione trovati con i primi due metodi sono quasi coincidenti e pari a circa 6 minuti (0.10 ore), mentre il terzo metodo, a nostro parere meno coerente con il nostro bacino, determina un tempo di corrivazione pari a circa 15 minuti (0.25 ore). Nel calcolo delle portate di piena si adotterà un tempo di corrivazione pari a 6 minuti.

Il volume di invaso da considerare per l'area di progetto è stato definito sulle basi delle sopracitate prescrizioni del Consorzio e considerando il coefficiente di deflusso medio dell'area. La curva di possibilità pluviometrica utilizzata è quella relative a precipitazioni orarie con un tempo di ritorno di 50 anni ricavata dalla regionalizzazione delle precipitazioni estreme nel territorio del Consorzio di Bonifica Piave a cura dell'Unione Veneta Bonifiche redatto da Nordest Ingegneria S.r.l.

In tale analisi si è provveduto a regionalizzare i dati suddividendo il territorio in 5 sottozone omogenee a partire da altrettante zone territoriali omogenee di rilievo idrografico, il nostro bacino d'intervento ricade nella sottozona denominata "Media Sx Piave".

Grazie alla regionalizzazione è stato possibile determinare i coefficienti a , b e c delle curve segnalatrici per le precipitazioni aventi durata compresa fra 5 minuti e 24 ore, ed i coefficienti a e n delle curve segnalatrici per le precipitazioni aventi durata compresa fra 1 giorno e 5 giorni.

L'equazione di possibilità pluviometrica, per precipitazioni di durata inferiore alle 24 ore è:

$$h = \frac{a}{(t + b)^c} \cdot t$$

dove la precipitazione [h] è correlata alla sua durata [t] dai parametri [a], [b] e [c] caratteristici di ciascun tempo di ritorno.

L'equazione di possibilità pluviometrica, per precipitazioni di durata superiore alle 24 ore è invece:

$$h = a \cdot t^n$$

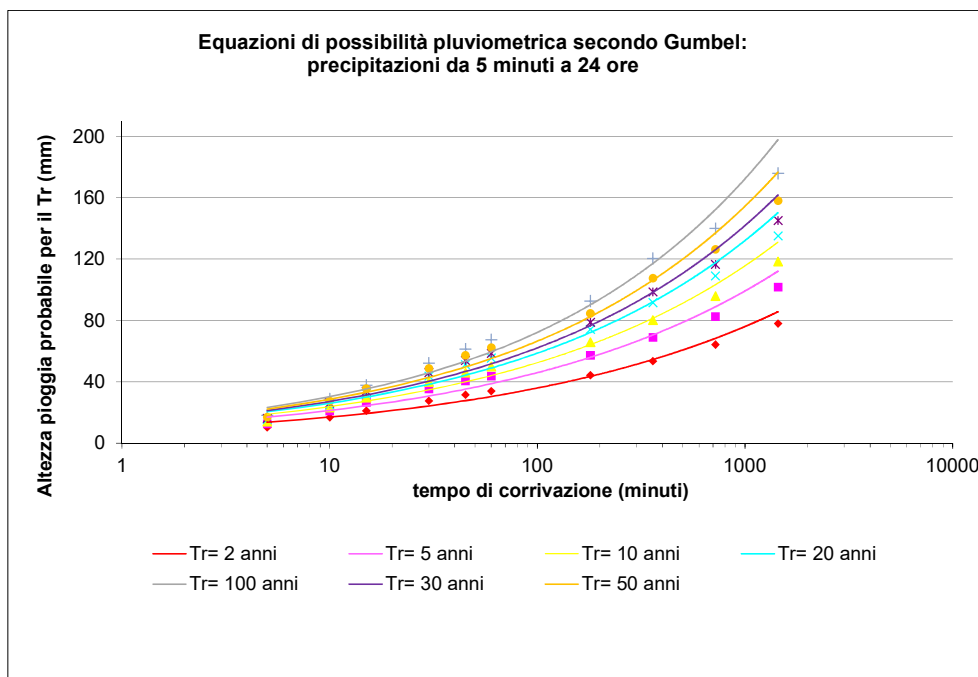
dove la precipitazione [h] è correlata alla sua durata [t] dai parametri [a] ed [n] caratteristici di ciascun tempo di ritorno.

Tali dati sperimentali sono riferiti agli scrosci di pioggia di durata inferiore al giorno, per la prima analisi ed alle precipitazioni aventi durata compresa fra 1 giorno e 5 giorni per la seconda.

La regolarizzazione è stata condotta con l'elaborazione statistica secondo Gumbel, adattata mediante il test statistico di Pearson. Sono stati ottenuti i dati relativi a tempi di ritorno di 2, 5, 10, 20, 50 e 100 anni.

Considerando un tempo di ritorno pari a 50 anni, quindi con riferimento all'evento meteorico che ha la probabilità di verificarsi, o essere superato, mediamente una volta ogni cinquanta anni:

T (anni)	durata (min)									
	5	10	15	30	45	60	180	360	720	1440
2	10,2	16,8	21,1	27,6	31,5	33,9	44,3	53,4	64,2	77,9
5	12,6	20,9	26,5	35,2	40,5	43,8	57,2	69,0	82,6	101,6
10	14,1	23,2	29,6	39,8	46,0	49,9	65,8	80,1	95,9	118,3
20	15,4	25,2	32,4	43,8	51,1	55,5	74,0	91,6	108,9	135,0
30	16,1	26,2	33,8	46,0	53,8	58,6	78,7	98,5	116,5	145,0
50	17,0	27,4	35,6	48,7	57,2	62,4	84,6	107,5	126,3	157,9
100	18,0	28,8	37,7	52,1	61,4	67,3	92,6	120,4	139,9	175,9



Per piogge di durata inferiore ai 60 minuti (come nel nostro caso $\tau_c = 6$ min) si è quindi utilizzato una curva segnalatrice a tre parametri che meglio interpola i dati. L'equazione pluviometrica, come detto è:

$$h = \frac{a}{(t + b)^c} \cdot t$$

dove i parametri a , b , c sono determinati per successive approssimazioni e per la nostra sottozona valgono:

T	a	b	c
2	15.4	7.6	0.782
5	19.8	8.3	0.780
10	22.0	8.6	0.773
20	23.5	8.8	0.764
30	24.2	8.9	0.758
50	24.9	9.0	0.749
100	25.5	9.0	0.737

nel nostro caso l'altezza di precipitazione da utilizzare nella verifica vale:

$$h = \frac{24.9}{(6 + 9)^{0.749}} \cdot 6 = 20 \text{ mm}$$

che corrisponde ad un'altezza di precipitazione oraria di circa 63 mm.

DETERMINAZIONE DELLA PORTATA MASSIMA

Il calcolo delle portate affluenti nei vari nodi avviene utilizzando la formula proposta da De Martino:

$$Q = \Psi \cdot \varphi \cdot S \cdot h_0$$

dove: Ψ è stato posto cautelativamente uguale ad 0.7 (vedi De Martino);

φ è il coefficiente di deflusso;

S è la superficie;

$h_0 = h / 3600$ è l'intensità di pioggia.

Ciò premesso, vengono individuate all'interno dell'area d'intervento due sotto aree aventi coefficienti di deflusso diversi, un'area corrispondente alle superfici coperte e pavimentate (viabilità), ed un'area corrispondente alle aree a verde privato. A ciascun sotto area viene associato un coefficiente medio di deflusso superficiale prendendo in considerazione i valori riportati nell'allegato A della DGRV 2948.

Un'area in trasformazione si superficie complessiva S , che prevede diversi tipi di copertura, avrà un coefficiente di deflusso (ϕ) dato dalla media pesata dei coefficienti di deflusso (ϕ_i) delle singole superfici (S_i), secondo la seguente relazione:

$$\phi = \sum_i \frac{\phi_i \cdot S_i}{S}$$

Pertanto, si eseguirà un primo calcolo con le superfici dello stato di fatto ed un secondo calcolo con quelle di progetto. Il volume di invaso di compensazione dovrebbe corrispondere alla differenza tra le due portate d'afflusso. Volumi che garantirebbero il principio dell'invarianza idraulica.

Si è usato il condizionale 'dovrebbe' in quanto la Regione Veneto nella DGRV n. 2948/2009 ha previsto dei volumi minimi che devono essere adottati, e pertanto si prevedrà in progetto il volume maggiore dei due calcolati. I valori stabiliti nella precedente DGRV sono:

600 m³/ha per le aree residenziali;

700 m³/ha per le aree industriali;

800 m³/ha per le strutture viarie.

Portata affluente prima dell'intervento.

Destinazione	Superficie sottobacino afferente	Superficie totale	Coefficiente di deflusso medio	Portata sottobacino afferente		Portata alla sezione	
	m ²			l/s	m ³ /s	l/s	m ³ /s
verde	731,09	731,09	0,300	2,687	0,00269	2,69	0,00269
pavim. e coperture	3335,00	4066,09	0,900	36,768	0,03677	39,455	0,03946

Portata affluente dopo l'intervento.

Destinazione	Superficie sottobacino afferente	Superficie totale	Coefficiente di deflusso medio	Portata sottobacino afferente		Portata alla sezione	
	m ²			l/s	m ³ /s	l/s	m ³ /s
verde	331,00	331,00	0,300	1,216	0,00122	1,22	0,00122
pavim. e coperture	3735,10	4066,10	0,900	41,179	0,04118	42,396	0,04240

DETERMINAZIONE DEL VOLUME DI INVASO

Il volume da invasare per garantire l'invarianza risulta:

$$0,04240 - 0,03946 = 0,00294 \text{ m}^3/\text{s}$$
$$0,00294 \cdot 3600 = 10,58 \text{ m}^3$$

Il volume minimo invece imposto dal Consorzio di Bonifica competente, risulta essere di:

$$\begin{aligned} \text{Superficie nuovi fabbricati} &= 1867,80 \text{ m}^2 \\ \text{Superficie nuovi piazzali e viabilità} &= 108,67 \text{ m}^2 \\ &= 1976,47 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Volume invaso} = 1976,47 \times 700 / 10000 = 138,35 \text{ m}^3$$

Pertanto si dimensionerà il volume d'invaso per quest'ultimo valore. Le quote e il tirante a cui si farà riferimento sono quelli nella figura seguente.

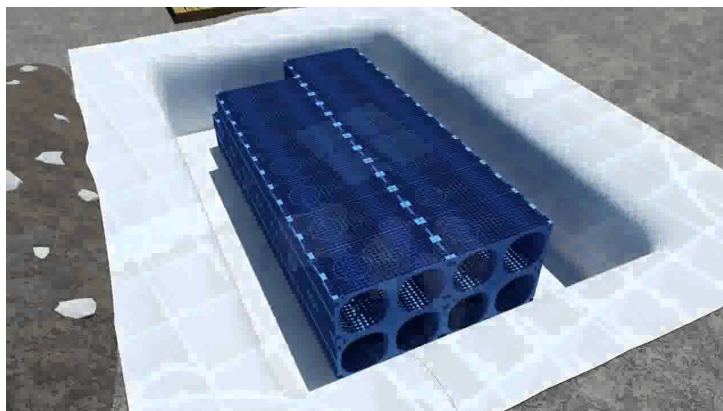


Figura 3.1: Schema tipo della vasca di laminazione in unità di infiltrazione.

Analizzando la disposizione dell'area e dei fabbricati esistenti e in progetto, nonché dell'area verde a disposizione si dimensiona e organizza il volume di invaso in due parti (figura 3.2 e tav. AR-13). La prima interesserà i collettori delle acque realizzati mediante tubazioni in calcestruzzo armato $\varnothing 60$ cm e pendenza media del 5‰, una seconda sarà realizzata posando un sistema di unità d'infiltrazione (moduli) in PoliPropilene delle dimensioni di 120x60x60 cm, progettati appositamente per invasare acque meteoriche, sotto la pavimentazione bituminosa destinata a parcheggi e spazi di manovra posta a nord dell'area.

- Collettori $\varnothing 60$ cm, $L=(21.70+31.80+7.10+13.90+13.20)=87,70$ m
 Volume di invaso = $3,14 \cdot 0,3^2 \cdot 87,70 \cdot 0,80 = 19,83$ m³
- Bacino con unità d'infiltrazione in PoliPropilene
 Volume di invaso = $290 \cdot 0,410 = 118,90$ m³

VOLUME TOTALE DI INVASO = 19,83 + 118,90 = 138,73 m³ > 138,35 m³

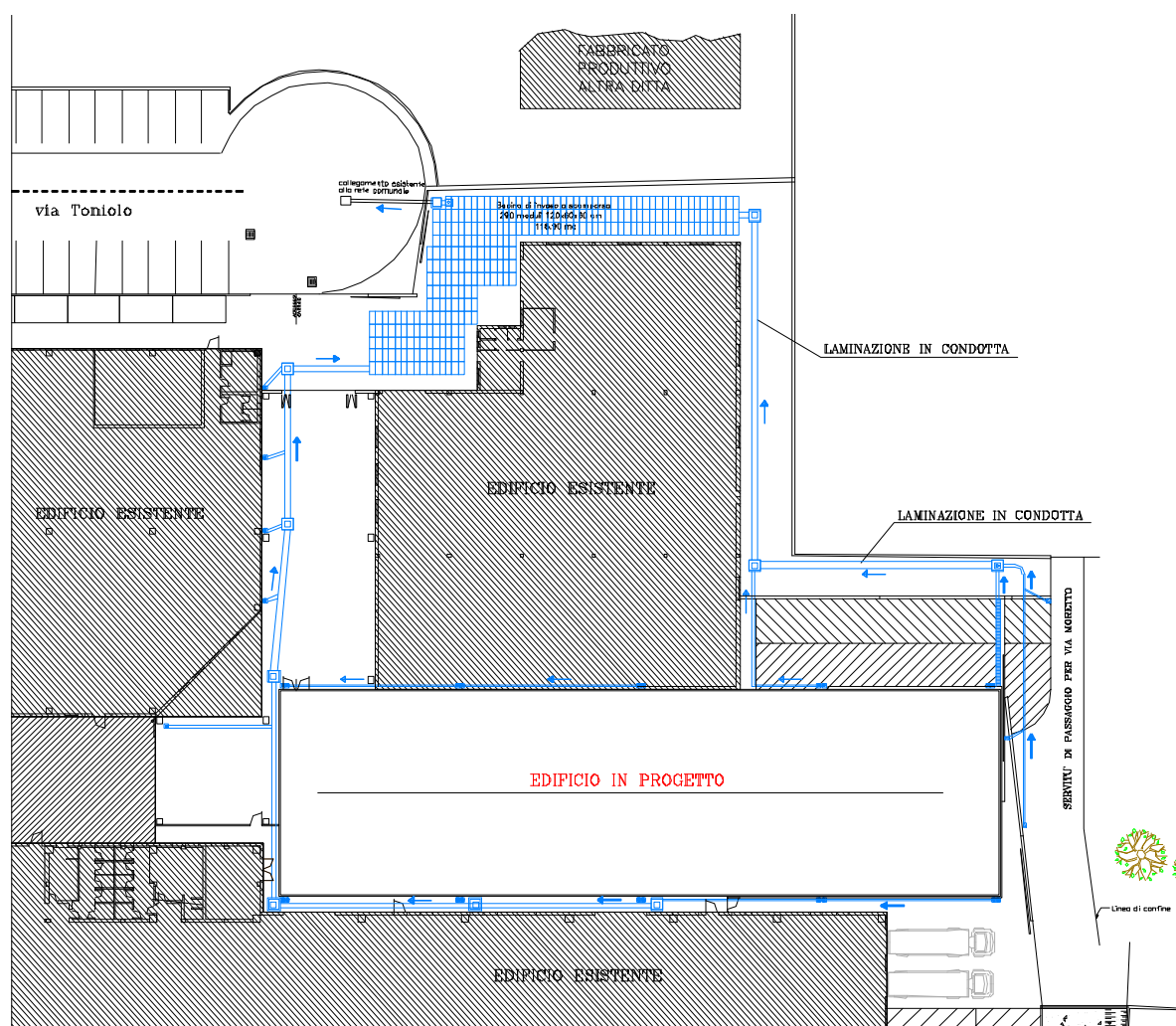


Figura 3.2: Individuazione del bacino e delle condotte di invaso e laminazione, collegamento alla rete delle acque bianche comunale.

Entrambi tali volumi sono collegati e comunicanti e avranno come punto inferiore un pozzetto in

calcestruzzo armato dove si installerà una paratia metallica provvista di luce di fondo tarata e dell'altezza tale da poter essere superata una volta raggiunto il grado di riempimento desiderato dei bacini. Tale pozzetto sarà collegato e recapiterà le acque di laminazione alla rete comunale esistente su via Toniolo.

DETERMINAZIONE DELLA LUCE DI FONDO IN USCITA DELL'INVASO

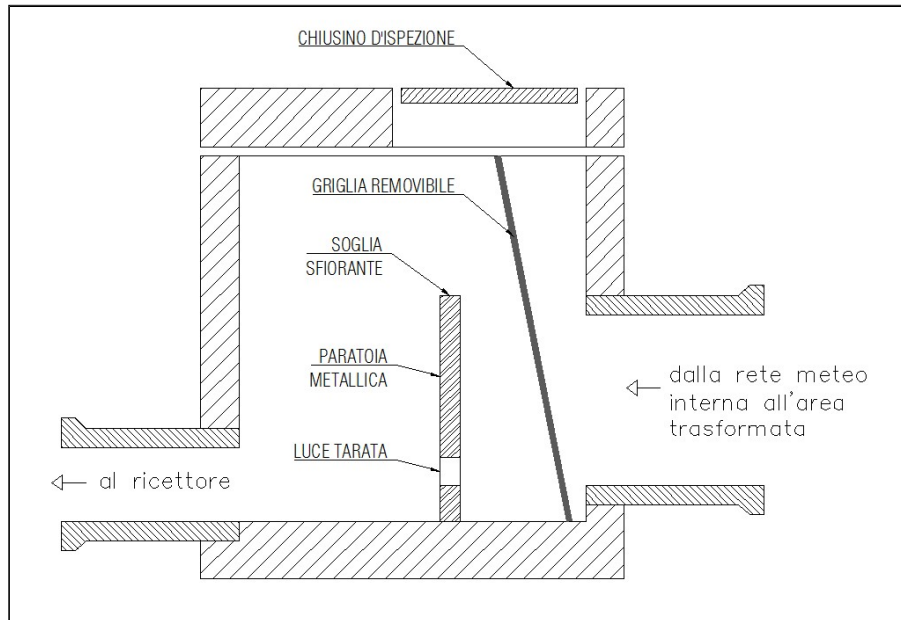


Figura 3.3: Sezione tipo del manufatto di controllo con lucetarata.

Nota la portata ammissibile e l'altezza del tirante h_0 , è possibile ricavare innanzitutto la sezione della luce A dalla formula di letteratura della foronomia per luce sotto battente e, in seguito il diametro $D = (4A / \pi)^{0.5}$. Nel nostro caso il tirante è stato assunto pari all'altezza massima di progetto del pelo libero nella vasca di laminazione.

$$Q = 0.61 \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0}$$

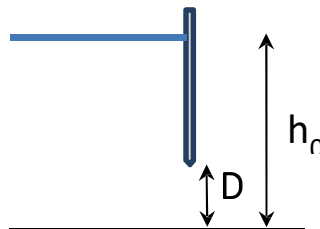


Figura 3.4: Schema del deflusso sotto battente.

Nel calcolo si terrà conto ora, che oltre alla superficie scolante dei nuovi fabbricati e aree pavimentate, nella sezione in oggetto transiterà pure l'apporto della superficie del fabbricato esistente posto a nord. La superficie totale sottesa dalla sezione è pertanto pari a 4070 m².

Il diametro di progetto del foro della luce tarata D , dovrà essere pari a:

- con la portata di 10 l/s·ha come da indicazioni del consorzio di bonifica risulterebbe per la porzione d'area oggetto d'intervento $Q=10 \cdot 0.4070 = 4.07 \text{ l/s} = 0.004 \text{ m}^3/\text{s}$

$$A = \frac{Q}{0.61 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0}} = \frac{0.004}{0.61 \cdot \sqrt{2 \cdot 9.81 \cdot 0.80}} = 0.00166 \text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.00166}{\pi}} = 0.046 \text{ m}$$

- con la portata uscente attualmente prima dell'intervento invece risulterebbe $Q = 0.04 \text{ m}^3/\text{s}$ (vedi tabella pag. 19/28)

$$A = \frac{Q}{0.61 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0}} = \frac{0.04}{0.61 \cdot \sqrt{2 \cdot 9.81 \cdot 0.80}} = 0.0166 \text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.0166}{\pi}} = 0.145 \text{ m}$$

Come si evince, il diametro di calcolo della luce di fondo dello scarico risulta troppo esiguo e di scarsa efficienza idraulica in quanto soggetto a periodico intasamento per cui si adotta un foro delle dimensioni di 10x10 cm (0.0100 m²) per regolare il flusso in uscita, flusso comunque inferiore all'attuale valore il quale comporterebbe un foro del diametro di 14.5 cm (0.0166 m²).

3.4 Acque meteoriche

3.4.1 Criteri per il dimensionamento delle condotte

Viene di seguito riportato il dimensionamento delle condotte di progetto per un evento avente $T_r = 20$ anni che coinvolge la porzione di lotto soggetto all'ampliamento. La rete meteorica è suddivisa in due blocchi:

- Meteoriche di copertura
- Meteoriche di dilavamento

La durata degli eventi meteorici che mettono maggiormente in difficoltà la rete delle condotte sono gli eventi di breve durata, in particolare quelli in cui $t_{\text{pioggia}} = t_{\text{corrivazione}}$ perché massimizzano la portata.

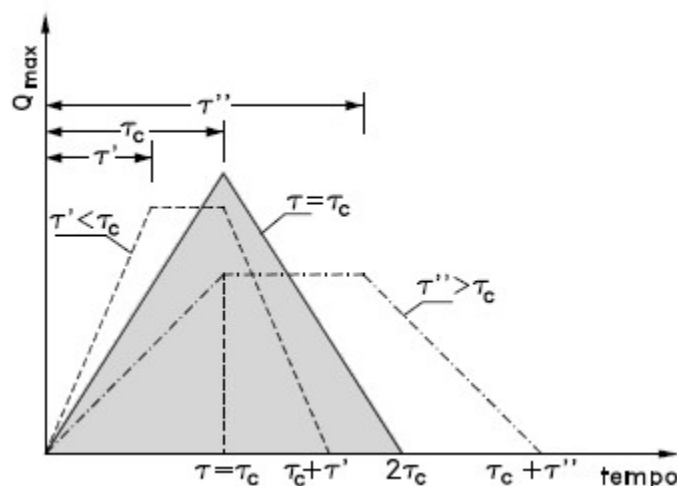


Figura 3.5: Idrogramma di piena per differenti durate di precipitazione (τ' e τ'').

Il tempo di corrivazione è stato precedentemente calcolato e vale circa 6 minuti.

Le condotte fognarie vengono scelte in calcestruzzo armato prefabbricato per il quale si assume un valore di scabrezza di Gauckler-Strickler, k_s , pari a $70 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$.

Il loro dimensionamento non tiene conto esclusivamente della portata che dovranno defluire ma vengono sovradimensionate in modo da fungere pure da bacino di laminazione. Per garantire il loro riempimento prima della consegna nel bacino di laminazione si prevede d'installare nell'ultimo pozzetto d'ispezione una paratia con luce di fondo pari a un foro $\varnothing 10 \text{ cm}$ ed altezza pari all'80% del diametro delle tubazioni, in modo che una volta raggiunto il grado di riempimento dell'80% possa essere superata.

Viene scelto di posare come rete di collettori, tubazioni in calcestruzzo armato del diametro di 60 cm, e tubazioni in PVC $\varnothing 400 \text{ mm}$.

3.4.2 Rete acque meteoriche di dilavamento

In conformità a quanto prescritto dal D.P.C.M. 4 marzo 1996 – Disposizioni in materia di risorse idriche e dal Piano di Tutela delle Acque, approvato dalla Regione Veneto con deliberazione del Consiglio Regionale n.107 del 5 Novembre 2009, all'art. n. 39, punto 5:

5. Per le seguenti superfici:
- strade pubbliche e private;
 - piazzali, di estensione inferiore a 2.000 m^2 , a servizio di autofficine, carrozzerie e autolavaggi e impianti di depurazione di acque reflue;
 - superfici destinate esclusivamente a parcheggio degli autoveicoli delle maestranze e dei clienti, delle tipologie di insediamenti di cui al comma 1, aventi una superficie complessiva inferiore a 5000 m^2 ;
 - parcheggi e piazzali di zone residenziali, commerciali o analoghe, depositi di mezzi di trasporto pubblico, aree intermodali, di estensione inferiore a 5.000 m^2 ;
 - tutte le altre superfici non previste ai commi 1 e 3;

Le acque meteoriche di dilavamento e le acque di lavaggio, convogliate in condotte ad esse riservate, possono essere recapitate in corpo idrico superficiale o sul suolo, fatto salvo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di nulla osta idraulico e fermo restando quanto stabilito ai commi 8 e 9. Nei casi previsti dal presente comma negli insediamenti esistenti, laddove il recapito in corpo idrico superficiale o sul suolo non possa essere autorizzato dai competenti enti per la scarsa capacità dei recettori o non si renda convenientemente praticabile, il recapito potrà avvenire anche negli strati superficiali del sottosuolo, purché sia preceduto da un idoneo trattamento in continuo di sedimentazione e, se del caso, di disoleazione della acque ivi convogliate.

si prevede in progetto, essendo l'area delle superfici destinate a parcheggio e spazi di manovra di circa 666 m² e pertanto inferiore a 5000 m², una rete di raccolta separata ma con recapito finale il bacino di laminazione di raccolta delle acque meteoriche dalle coperture.

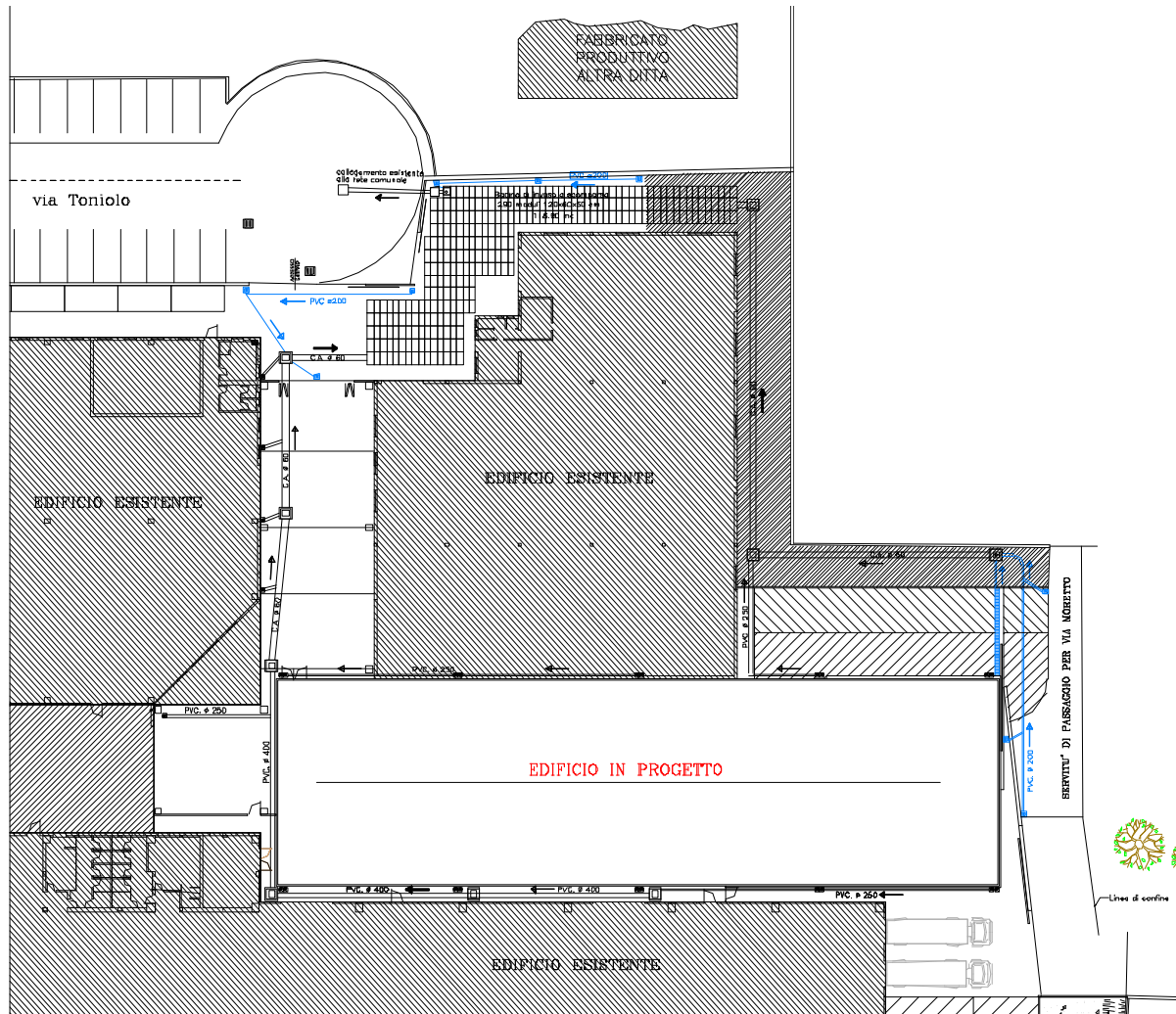


Figura 3.6: Planimetria rete meteorica di dilavamento (blu).

3.4.3 Rete acque meteoriche di copertura

Viene di seguito riportato il dimensionamento delle condotte di progetto per un evento di $T_r = 20$ anni riguardante le grondaie, i pluviali e le condotte riceventi i pluviali.

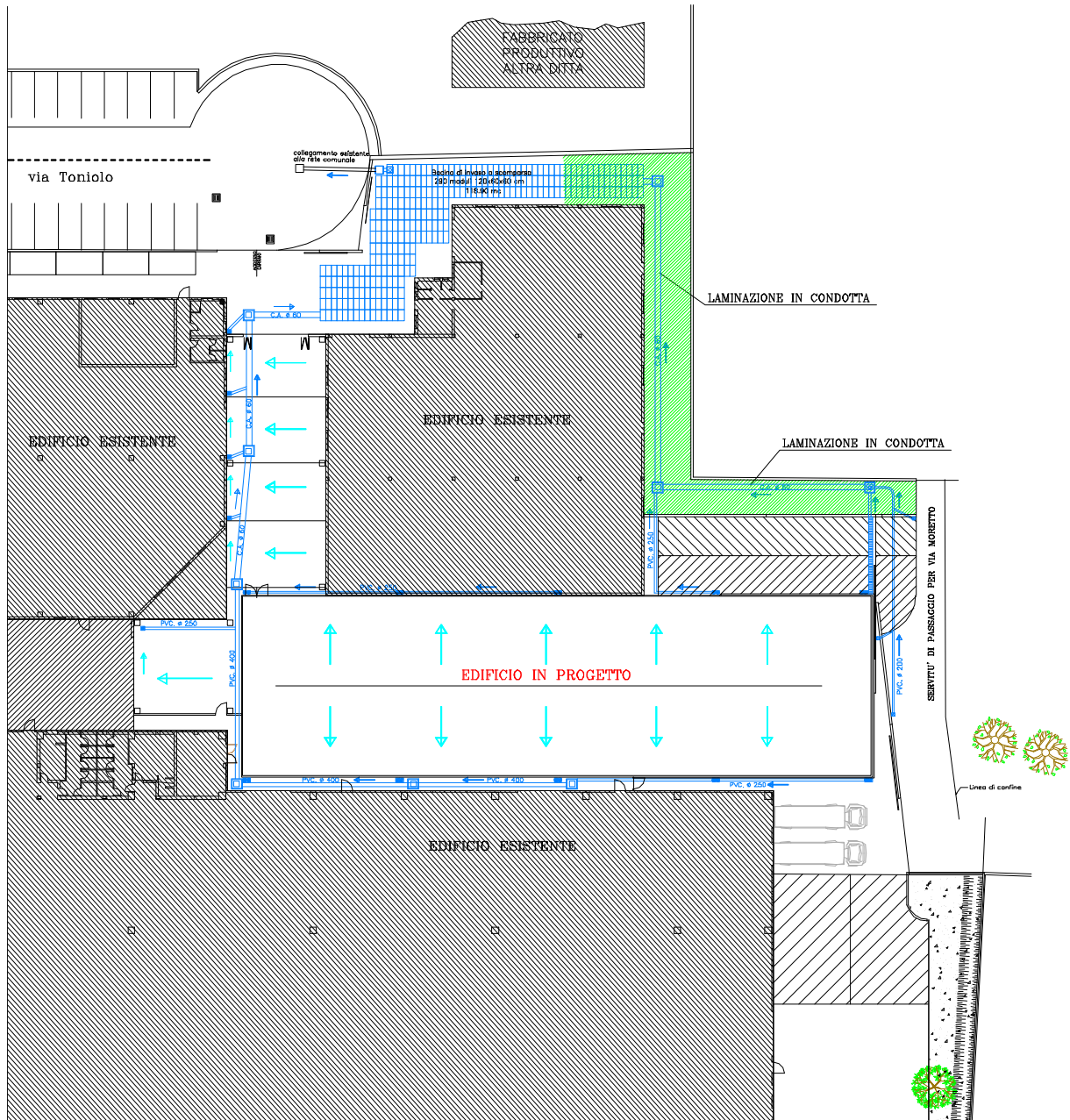


Figura 3.7: Planimetria rete raccolta acque meteoriche di copertura (blu), pendenze (ciano).

Le tipologie di copertura saranno di due tipi, il fabbricato centrale destinato a magazzino meccanizzato avrà una copertura piana con leggera inclinazione lungo i 2 lati maggiori e pluviali posti ogni 20 metri. I fabbricati di collegamento, invece, saranno realizzati con le tipologie esistenti, pilastri in cemento armato e copertura in acciaio con travi a sheed. Le pendenze saranno verso il nuovo fabbricato a magazzino e pluviali posti a passo di circa 10 metri.

Come visibile in Figura 3.7, tutta la rete convoglia le acque nel bacino di invaso e successivamente nel pozzetto in testa alla vasca di laminazione.

Si assume un foro sui pannelli perimetrali di sezione 20x20 cm ipotizzando un efflusso sotto battente pari all'altezza critica y_c , e carico h_0 pari a 1.60 m (differenza di quota tra foro e sopra pannello).

n° pluviali	h_0 [m]	C_c	A [m ²]	Q [m ³ /s]	Q_{tot} [m ³ /s]
10	1.60	0.61	0.040	0.1367	1.367

Tabella 3.2: Dimensionamento della luce di passaggio sui pannelli perimetrali.

Esternamente ai pannelli viene montata una scatola metallica delle dimensioni di 30x30x80 cm, da cui inferiormente partono i pluviali \varnothing 20 cm. L'efflusso è del tipo da luce di fondo con carico h_0 pari a 0.80 m (altezza della scatola di raccordo).

n° pluviali	h_0 [m]	C_c	A [m ²]	Q [m ³ /s]	Q_{tot} [m ³ /s]
10	0.80	0.50	0.0314	0.0622	0.622

Tabella 3.3: Dimensionamento dei pluviali a sezione circolare.

Portata che corrisponde ad un'altezza di precipitazione nei primi 15 minuti, nell'area della copertura pari a:

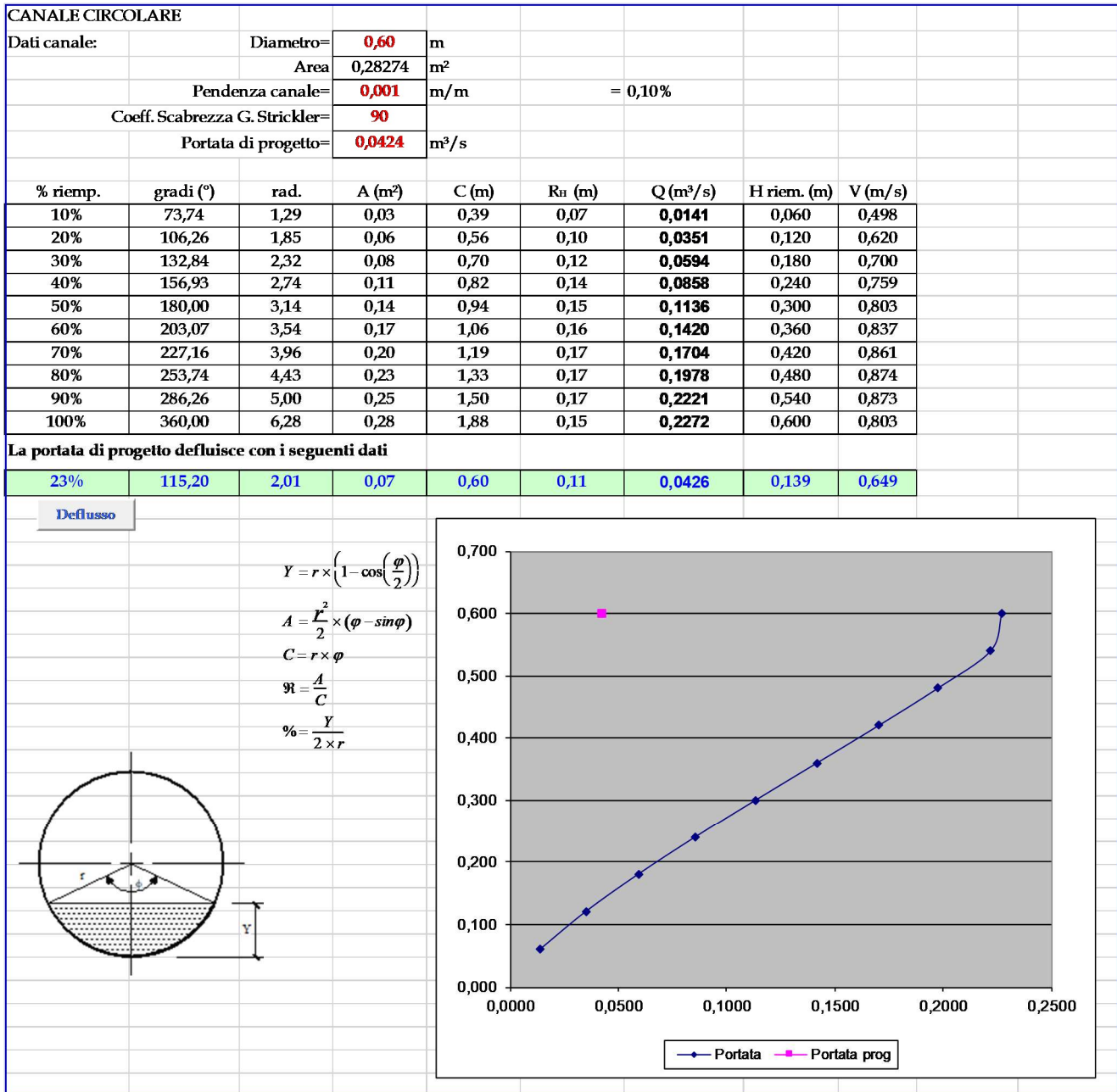
$$0,622 \times 60 \times 15 = 559,8 \text{ m}^3$$

$$559,80 / 1329,00 = 0,42 \text{ m}$$

ampiamente superiore all'altezza prevista con tempo di ritorno di 50 anni.

La rete delle condotte meteoriche è stata progettata cercando di eliminare le interferenze con altre tubazioni e imponendo una pendenza media dell'1‰ dato il notevole carico che la rete può ricevere dai pluviali. L'intera rete sarà realizzata con condotte in calcestruzzo armato prefabbricato di diametro pari a 60 cm (di cui si è tenuto conto nel calcolo del volume d'invaso) e condotte in PVC \varnothing 400 mm (di cui non si è tenuto conto nel calcolo del volume d'invaso). I collegamenti dei pluviali saranno eseguiti direttamente nei pozzetti di ispezione.

3.4.4 Verifica condotte acque meteoriche



4 TRATTAMENTO ACQUE NERE

L'ampliamento in progetto prevede la realizzazione di un magazzino robotizzato, non presidiato da personale e la copertura dei corridoi di collegamento fra edifici contigui. Non sono previsti né nuovi servizi igienici né modifiche di quelli esistenti.

5 CONCLUSIONI

La presente relazione ha analizzato le variazioni idrauliche dovute all'ampliamento dei fabbricati produttivi e alla parziale pavimentazione dell'area. L'aumento del coefficiente di deflusso dovuto a tale opera e l'aumento conseguente delle portate è stato dimostrato come sia stato compensato mediante la creazione di una serie di bacini di invaso e di laminazione capaci di invasare l'intera portata e successivamente all'evento meteorico di defluirla nella rete esistente.

Pertanto la proposta di variante urbanistica è compatibile con il principio dell'invarianza idraulica, a condizione vengano realizzate delle opere di mitigazione, come sopra descritto. Conseguenza delle opere di invaso e laminazione delle portate prodotte, l'attuale condotta comunale lungo via Toniolo, realizzata in parte con tubazioni in c.a. del diametro di 40 cm e del diametro di 80 cm, riceverà, dal nostro lotto, una portata inferiore a quella attuale, risultando così "alleggerita" in corrispondenza degli eventi meteorici di breve durata.

Per completezza, comunque, si allega la relazione di verifica idraulica di tale sistema di raccolta acque meteoriche presente in via Toniolo.

Pianzano, 12.05.2018

dr. ing. Vittorino Dal Cin

Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs. 82/2005 ss.mm.ii. e norme collegate, il quale sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa.