PROVINCIA DI VICENZA

COMUNE DI SAREGO

AMPLIAMENTO DI UN CAPANNONE ARTIGIANALE SITO NEL COMUNE DI SAREGO IN VIA LAGO DI GARDA 16

Committente: CORICHEM S.R.L.

Progettista: Ing. Stefano Paludetto

MAMA Officina d'Architettura

Via Stadio 2 - 36043 Camisano Vicentino – Vicenza - Italy
Tel. Cell. 338 9232608
Partita Iva 04114500269- C.F. PLDSFN81L15F443Y
Email info@mamaoda.com
stefano.paludetto@ingpec.eu
Site www.mamaoda.com

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PADOVA
STEFANO PALUDETTO
INGEGNERE
SEZ. A - n° 5456
SETTORI: CIVILE e AMB. - INDUSTR. - dell'INFORMAZ.

FILE	CODICE	SCALA		REVISIONE	DISEGNATORE	VERIFICATO	APPROVATO
Relazione	PR-D		01	18-12-18	M.R.	S.P.	S.P.

QUESTO DOCUMENTO NON PUO' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO IN TUTTO O IN PARTE SENZA IL CONSENSO SCRITTO (L. 22/4/41, N. 633 - ART. 2575 E SEGG. C.C.)

INDICE

1 . PREMESSA 1

2 . INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO 3

3 . VALUTAZIONE DELLE PRECIPITAZIONI E DEI VOLUMI DI INVASO 4

4 . TEMPO DI RITORNO ED ELABORAZIONE DELLE PRECIPITAZIONI 8

5 . PRESCRIZIONI PARTICOLARI DEL CONSORZIO E DEL GENIO CIVILE 9

6 . COFFICIENTI DI DEFLUSSO 10

7 . CALCOLO DEL VOLUME DI INVASO NECESSARIO 11

8 . DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI INVASO DELLE ACQUE 14

9 . MANUFATTO DI CONTROLLO DELLO SCARICO 14

10 . CONCLUSIONI 15

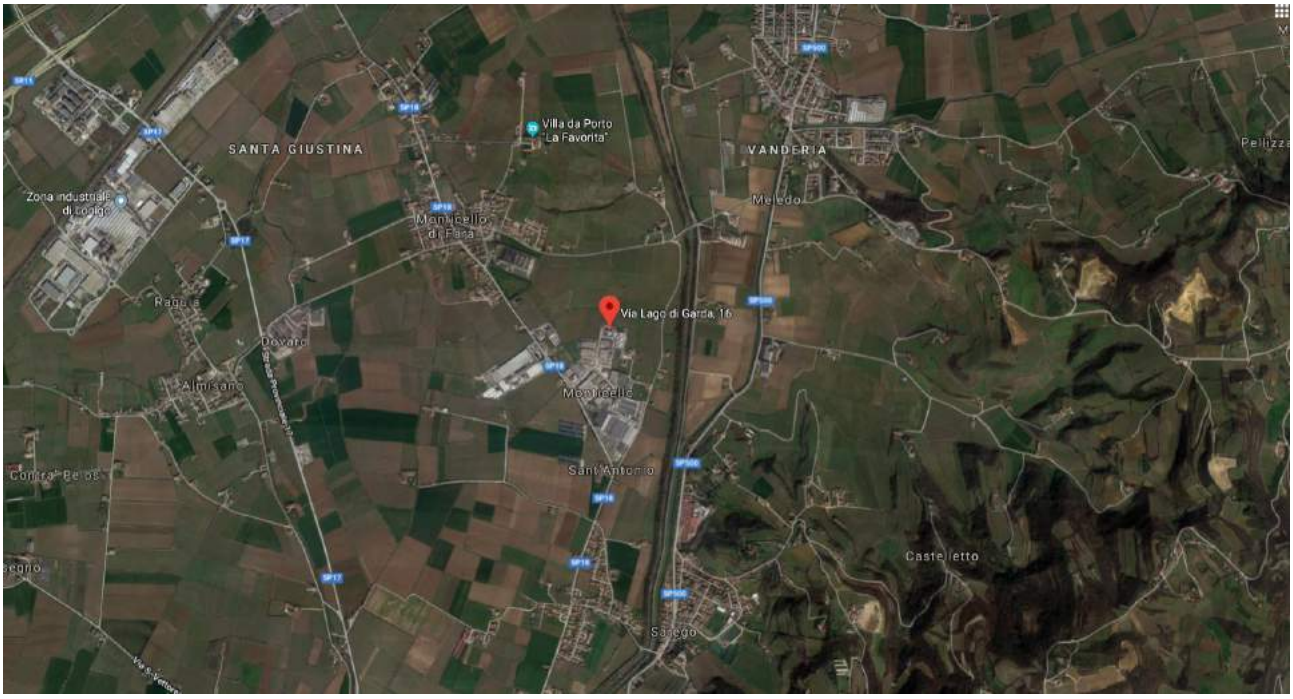
11 . REALIZZAZIONE PER STRALCI 15

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

1 . PREMESSA

La presente relazione costituisce "valutazione di compatibilità idraulica" secondo quanto stabilito dalla Normativa vigente (D.G.R.V. n. 3637 del 13 dicembre 2002, D.G.R.V. n. 1322 del 10 maggio 2006, D.G.R.V. n. 1841 del 19 giugno 2007 e D.G.R.V. n. 2948 del 6 ottobre 2009).

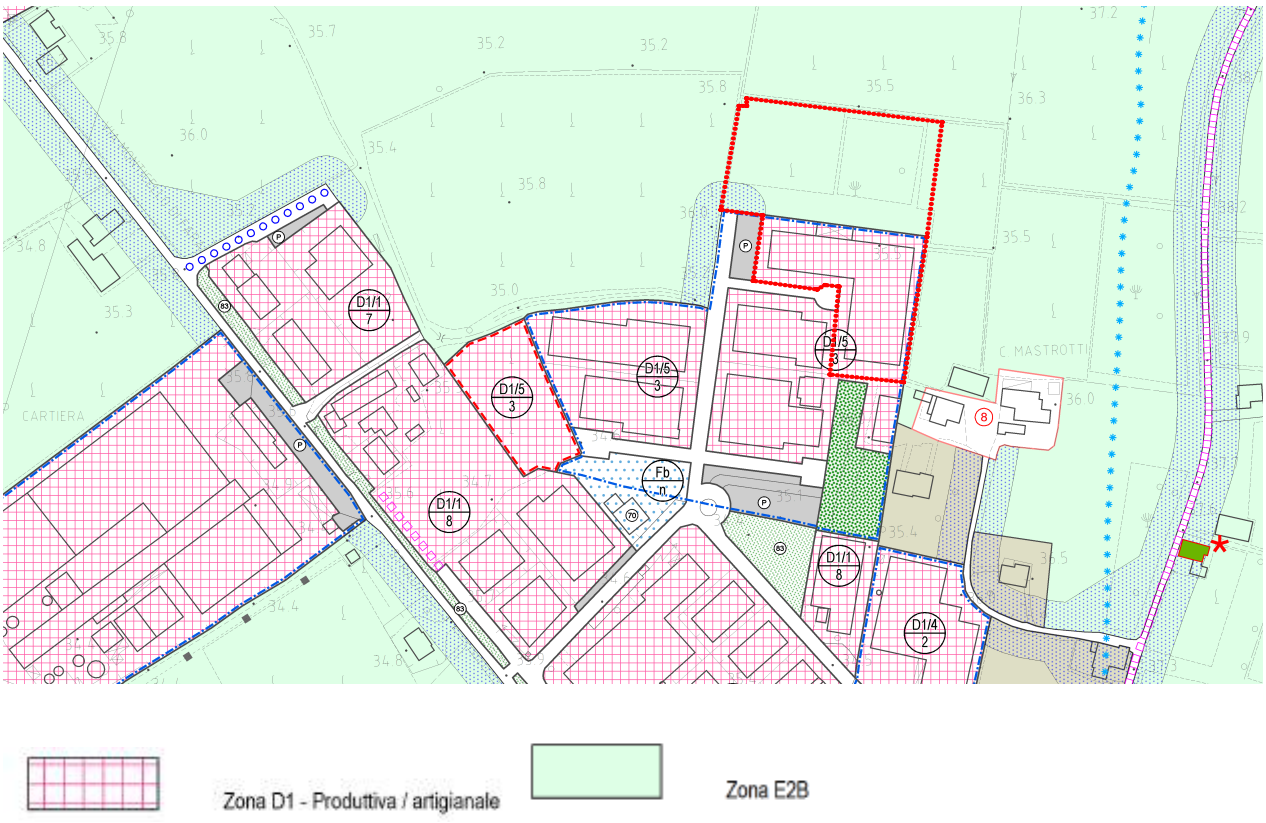
Tale relazione intende verificare la compatibilità idraulica **dell'intervento di ampliamento di un edificio produttivo della ditta Corichem S.r.l., sito nel Comune di Sarego (VI)** in via Lago di Garda, fissate la tipologia e la consistenza delle misure compensative da adottare nell'attuazione dell'intervento in argomento.



Le caratteristiche del territorio sono state analizzate ai fini di verificare la compatibilità idraulica dell'intervento di ampliamento dell'area produttiva. L'edificazione comporta una parziale impermeabilizzazione del suolo, per cui viene effettuata un'analisi idraulica per la stima dell'incremento dei volumi efficaci di deflusso superficiale, che dovranno essere opportunamente mitigati.

Il sito di intervento si trova nella zone industriale della frazione di Monticello, Comune di Sarego (Vi), che rientra nel comprensorio del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta.

Il lotto oggetto d'ampliamento è censito al N.C.T. Comune di Sarego, Foglio n. 21 - mappali n. 535 – 536 - 458 – 459 – 461 - , e in parte è compresa in Zona Produttiva "1B" e in parte in "Zona Agricola di pianura "3B – Pianura ovest".



Estratto da Tav. 13.3.b del P.R.G. "Zone significative Monticello di Fara"

L'ampliamento verrà realizzato in aderenza all'esistente e si inserisce in un ambito di proprietà di complessivi 22.292 mq.

La superficie territoriale pertinente all'ampliamento dell'edificio produttivo è di 14.159 mq. La superficie coperta di progetto è pari a 6.785 mq, 5.093 mq a strade e parcheggi, 2.281 mq sono destinati a verde per le mitigazioni.

Come evidenziato nella sopra richiamata Delibera 1322/2006, poiché "*l'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso ed al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate, ogni progetto di trasformazione dell'uso del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative volte e mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'**invarianza idraulica**".*

Obiettivo di tale relazione è:

- caratterizzare l'afflusso meteorico;
- quantificare le variazioni indotte dall'urbanizzazione sui coefficienti di deflusso;
- calcolare i volumi d'acqua di origine meteorica da smaltire nella situazione ante e post urbanizzazione;
- fornire precise indicazioni alla progettazione definitiva della rete fognaria acque bianche al fine di garantire che il nuovo intervento non incrementi il rischio idraulico e che pertanto una volta realizzato l'ampliamento, si continui a scaricare sui ricettori superficiali la stessa portata

ante-operam (principio dell'invarianza idraulica).

2 . INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'area della prevista edificazione è situata fra Sarego e Monticello di Fara, a poco meno di 2 Km circa a nord del Capoluogo, in zona di piana alluvionale di stretta competenza del Fiume Guà che scorre, con direzione approssimativamente Nord – Sud, a circa 300 m ad est dell'area di edificazione.

Dal punto di vista morfologico, il lotto si inserisce in una zona pianeggiante, poco a monte della confluenza dei fiumi Guà e Brendola.

Le quote del piano di campagna sono globalmente comprese tra 35 e 36 m s.l.m.

L'area in esame, dal punto di vista idrologico, si inserisce in una porzione caratterizzata da scarsa energia di trasporto, con deposizione di litotipi prevalentemente fini, compresi tra i limi, variamente argillosi e le argille, talora torbose; sono altresì presenti litotipi incoerenti, quali le sabbie ghiaiose, riconducibili a brevi intervalli alluvionali del F. Guà.

L'abbondanza delle acque superficiali, già oggetto di opere di bonifica, è regolata da una rete idrografica, qui rappresentata principalmente da scoli e fossati, questi ultimi perimetrali agli appezzamenti agricoli.

Dal punto di vista stratigrafico l'area indagata presenta una certa omogeneità: i terreni sono in genere rappresentati da una potente copertura di argille limose molli o molto molli, talora torbose, con sottili intercalazioni sabbiose, dello spessore di circa 25 m, sopra sabbie.

La falda si pone ad una profondità di circa 0,80 – 0,90 m dal p.c..

Il lotto individuato nella foto aerea sotto riportata – ricade in parte in area agricola e in parte all'interno del Piano di Lottizzazione "Palazzetto", per il quale l'allontanamento delle acque meteoriche avviene mediante un sistema fognario di acque bianche la cui costruzione è stata effettuata contestualmente alla realizzazione del Piano di Lottizzazione. Le aree che saranno soggette a modificazione di permeabilità sono situate in una zona perimetrale del Piano di Lottizzazione stesso.

Aerofotogrammetria dell'area

3 . VALUTAZIONE DELLE PRECIPITAZIONI E DEI VOLUMI DI INVASO

Come indicato dalla DGR n. 1322/2006 e ss.mm.ii., l'invarianza idraulica scaturisce dalla necessità di provvedere a mitigare o sanare il consumo del suolo, oggetto di cambiamento, mediante la messa in opera di azioni (es. invaso di laminazione, etc) atte a regolare le piene e, quindi, a mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo almeno alle condizioni ante operam se non a migliorarle. Questo deve essere supportato da calcoli dei volumi idrici da invasare.

Le aree oggetto d'intervento progettuale hanno una superficie compresa tra 0,1 ha e 10 ha quindi ricadono, secondo l'Allegato A della DGR 2948/2009, nella classe di "significativa impermeabilizzazione potenziale" e “modesta impermeabilizzazione potenziale”.

Classe di Intervento	Definizione
Classe 1 Intervento su superfici di estensione inferiore a 0,1 ha	E' sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, e comunque assicurare un invaso minimo di 200 m^3/ha di cui 100 m^3/ha in condotta. In ogni caso deve essere assicurato il mantenimento degli invasi esistenti.
Classe 2 Intervento su superfici comprese fra 0,1 e 1 ha	Nel caso in cui lo scarico delle acque meteoriche dell'area avvenga in rete di ordine superiore, privata o pubblica, dimensionata o dotata di strutture od impianti, in grado di laminare la portata di piena, si applicano i criteri previsti per la classe 1. Negli altri casi il dimensionamento dei volumi di invaso dovrà essere eseguito secondo i criteri definiti al paragrafo 2.3. Qualora le opere destinate a garantire i volumi di invaso si trovino in condizioni di notevole prevalenza idraulica rispetto ai ricettori è indispensabile che siano adottati metodi di controllo dei deflussi in grado di rendere efficienti i volumi di invaso stessi.
Classe 3 Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con incidenza delle superfici impermeabilizzate inferiore al 30%	Oltre alla previsione di invasi adeguati secondo i criteri di **Invarianza idraulica** cui al paragrafo 2.3, vanno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.
Classe 4 Intervento su superfici superiori a 10 ha con incidenza delle superfici impermeabilizzate superiore al 30%	E' necessaria l'elaborazione di uno studio idraulico di dettaglio.

Dimensionamento dei volumi di invaso secondo l’Allegato A della DGR 2948/2009

A seguito delle ordinanze commissariali si ritiene utile ricordare la classificazione degli interventi indicata nella DGRV 1322/06 e s.m.i. così come indicato **nelle Linee Guida del *Commissario Delegato per l’emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto*** emanate in data 03 agosto 2009.

Vengono sostanzialmente individuati 3 criteri di calcolo da adottare in funzione della complessità e dell'estensione dell'intervento:

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Criteri da adottare
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	S* < 200 mq	0
	Modesta impermeabilizzazione	200 mq < S* < 1.000 mq	1
D.G.R. 1322/06	Modesta impermeabilizzazione potenziale	1.000 mq < S < 10.000 mq	1
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	10.000 mq < S < 100.000 mq	2
		S> 100.000 mq e Φ < 0,3	2
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	S> 100.000 mq e Φ > 0,3	3

Significativa impermeabilizzazione potenziale: **Andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.**

L'intervento oggetto della presente relazione ricade nella **CLASSE 3**, e necessita pertanto del **CRITERIO 2** di dimensionamento delle rete acque meteoriche secondo il principio dell'invarianza idraulica delle citate Linee Guida:

CRITERIO DI DIMENSIONAMENTO N.2 - *Metodo dell'invaso con CPP a tre parametri* -

Fonte: Linee guida del commissario del 03 agosto 2009

La valutazione del volume di invaso si basa sulla curva di possibilità pluviometrica, sulle caratteristiche di permeabilità della superficie drenante e sulla portata massima, supposta costante, imposta in uscita dal sistema.

La risposta idrologica del sistema è quindi estremamente semplificata trascurando tutti i processi di trasformazione afflussi-deflussi (Routing): permane unicamente la determinazione delle precipitazione efficace (separazione dei deflussi) ottenuta con il metodo del coefficiente di afflusso.

Tale ipotesi semplicistica implica che le portate in ingresso al sistema di invaso siano sovrastimate e di conseguenza, nel caso si riesca a garantire la costanza della portata massima allo scarico, anche i volumi di laminazione risulteranno sovrastimanti e cautelativi.

Il massimo volume di invaso, per una data durata t viene calcolato come differenza fra il volume entrato nella vasca V_{in} ed il volume uscito V_{out} dalla stessa nel periodo della durata della precipitazione.

$$V_{inv} = V_{in} - V_{out}$$

Il volume entrante per effetto di una precipitazione di durata t è dato dalla:

$$V_{in} = S \cdot \varphi \cdot h(t)$$

dove :

- φ è il coefficiente di afflusso medio, imposto costante, del bacino drenato a monte della vasca;
- S è la superficie del bacino drenato a monte della vasca;
- h è l'altezza di pioggia, funzione della durata secondo le curve di possibilità pluviometrica.

Il volume che nello stesso tempo esce dalla vasca è dato dalla:

$$V_{out} = Q_{out} \cdot t$$

Nel criterio proposto possono essere utilizzate sia le CPP a due che a tre parametri.

Nel caso si utilizzino le **CPP a tre parametri** l'impostazione concettuale è ovviamente la stessa. Si semplifica notevolmente la scelta dei parametri delle curva di possibilità pluviometrica (essendo unica per tutte le durate di pioggia comprese tra i minuti e le 24 ore) mentre si complica la determinazione della condizione di massimo, data impossibilità di esprimere in forma esplicita il tempo critico.

Per le curve a tre parametri, dunque, il massimo volume invasato, una volta fissata la durata della precipitazione, è data dalla

$$V = S \cdot \varphi \cdot \frac{a \cdot t}{(b+t)^c} - Q_{out} \cdot t \qquad (1)$$

La derivata prima del volume di invaso, in funzione del tempo, da imporre nulla per la determinazione della durata critica è:

$$\frac{dV_{inv}}{d\vartheta} = \frac{d\left(S \cdot \varphi \cdot \frac{a \cdot t}{(b+t)^c} - Q_{out} \cdot t \right)}{d\vartheta} = 0$$

Quindi dalla risoluzione della seguente equazione si ottiene la durata critica

$$\frac{S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left[(b+t)^c - t \cdot c \cdot (b+t)^{c-1} \right]}{(b+t)^{2c}} - Q_{out} = 0$$

Che esplicitato in t e sostituita nella (1) fornisce il massimo volume di invaso.

Anche in questo caso vengono riportate a titolo esemplificativo, per un tempo di ritorno di 50 anni quattro tabelle ed altrettanti abachi (validi ciascuno per ogni una delle aree individuate dallo studio *"Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve di possibilità pluviometrica di riferimento"*) che possono essere direttamente utilizzati nelle relazioni di valutazione di compatibilità idraulica. Il volume specifico v_0 così calcolato va moltiplicato per l'intera superficie del lotto in trasformazione per individuare il volume complessivo da realizzare.

4 . TEMPO DI RITORNO ED ELABORAZIONE DELLE PRECIPITAZIONI

In base ai dati disponibili, sono state verificate le variazioni della risposta idrologica del territorio relativo al complesso produttivo conseguenti alle previste mutate caratteristiche territoriali, finalizzate a non modificare le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici.

Le superfici e i parametri sono stati stimati in relazione ad assunzioni ed ipotesi attendibili e in genere utilizzate negli studi idraulici. In particolare sono considerati coefficienti di impermeabilizzazione generali reperiti in letteratura, riferiti alla tipologia di area analizzata.

La superficie totale considerata comprende il lotto su cui si svilupperà l'ampliamento del complesso produttivo e lo studio è stato condotto, considerando l'intera area nelle precedenti condizioni di terreno agricolo.

Per prevedere una risposta alle modifiche provocate dalla trasformazione dei suoli, si è valutato il grado di permeabilità del terreno agricolo e la risposta idrologica del terreno nelle attuali condizioni.

Secondo la normativa in materia di rischio idraulico (D.G.R. della Regione Veneto n. 1322 del 10 maggio 2006 e D.G.R. n. 1841 del 19 giugno 2007, D.G.R. n. 2948 del 6 ottobre 2009) per determinare le portate e le eventuali sistemazioni attenuanti l'aumento di volume e di portate scaricate in idrografia superficiale, si deve considerare un tempo di ritorno Tr di 50 anni. Per precauzione si è ritenuto opportuno valutare anche un Tr di 200 anni.

Attraverso lo studio della pluviometria si individuano delle curve di possibilità climatica che indicano le quantità di pioggia che si possono verificare in un determinato periodo.

Per determinare le precipitazioni massime attendibili si utilizzano criteri statico-probabilistici tra la durata degli eventi meteorici, le altezze di pioggia (h) e il tempo di ritorno (Tr) con il quale si caratterizza un evento; il tempo di ritorno si riferisce al numero di anni nel quale un determinato evento è mediamente eguagliato o superato.

Per quanto concerne l'utilizzo delle misurazioni di pioggia per la definizione delle curve di possibilità pluviometrica, si sono utilizzati i recenti studi con le analisi commissionate dal Commissario Delegato per l'emergenza del 26 settembre 2007 e redatte a cura dello studio Nordest Ingegneria S.r.l. di Rubano (PD) "*Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento*".
Si estrapola la curva pluviometrica relativa al territorio di Sarego, identificato nella zona "*Lessinia e Guà*" con tempo di ritorno cinquantennale così come previsto dalla D.G.R.V. 1841/2006.

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

dove h = altezza di pioggia (mm)

t = durata di pioggia (minuti)

Si è fatto riferimento alle curve pluviometriche relative Tr = 50 anni e Tr = 200 anni:

Tr = 50	***Lessinia e Guà***
Intervallo di tempo	5', 10', 15', 30', 45', 1 h , 3 h , 6 h, 12 h, 24 h
a [mm min^{-n}]	61,5
b [min]	17,5
c [-]	0,920

Tr = 200	***Lessinia e Guà***
Intervallo di tempo	5', 10', 15', 30', 45', 1 h , 3 h , 6 h, 12 h, 24 h
a [mm min^{-n}]	78,2
b [min]	19,5
c [-]	0,929

Come sopra accennato, la valutazione delle portate pluviali si rende difficoltosa per i numerosi elementi che concorrono alla definizione, come la permeabilità, la rugosità, la forma, la pendenza, le caratteristiche della pioggia, le sue variazioni da punto a punto, le superfici coperte, i manti stradali, ecc. Questi diversi elementi portano ad una riduzione della portata.

5 . PRESCRIZIONI PARTICOLARI DEL CONSORZIO E DEL GENIO CIVILE

Verranno inoltre considerate **le prescrizioni previste dal Genio Civile e dal Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta,** individuate in sede di Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT (art. 9.1). Si riporta un estratto:

Le acque provenienti dalle nuove aree urbanizzate non dovranno essere convogliate direttamente al corpo idrico ricettore (deflusso immediato), al fine di non incrementare possibili situazioni di piena in formazione nell'alveo durante eventi meteorici critici.

Per il dimensionamento delle opere di mitigazione la portata massima scaricabile è stata considerata di 5 l/sec per ettaro.

Nella Tabella sottostante sono riportati, per ciascun tipo di nuovo intervento, i valori minimi del volume di invaso da adottare per la progettazione delle opere di laminazione.

Tipo di intervento	**Volume minimo di invaso [m^3/ha]**
Nuova viabilità	800
Nuove aree produttive	700
Nuove aree residenziali	600

Tabella 8. Volumi minimi di invaso per tipi di intervento previsti,

Il volume di invaso da adottare per la progettazione dovrà essere quello maggiore tra quello calcolato (secondo quanto stabilito dalla D.G.R.V. 2948/2009) e quello minimo sopra riportato.

6 . COFFICIENTI DI DEFLUSSO

I coefficienti di deflusso futuri sono stati valutati considerando le caratteristiche di permeabilità delle diverse superfici nell'intera area scolante del singolo intervento secondo gli standard riportati nella D.G.R.V. n° 2948/2009, sotto riportati.

- *Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, spazi di manovra, ...)* ***0,90***
- *Superfici semi permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, ...)* ***0,60***
- *Superfici permeabili (aree verdi)* ***0,20***
- *Aree agricole* ***0,10***

Dalla relazione seguente si ricava il valore del coefficiente di deflusso medio ϕ_{medio} :

$$\varphi_{medio} = \frac{\sum_{i=1}^{n} S_i \cdot \varphi_i}{S}$$

in cui:

- φ_{medio} : coefficiente di deflusso medio relativo alla superficie scolante totale S ;
- n : numero totale di superfici scolanti omogenee;
- S_i : superfici scolanti omogenee (m^2);
- $S = \sum_i S_i$: superficie scolante totale (m^2);
- φ_i : coefficiente di deflusso relativo alla singola S_i .

Da cui:

Superficie impermeabile (copertura edificio)	6.785 mq * 0.9	= 6.106,5
Superficie impermeabile (strade e parcheggi)	5.093 mq * 0.9	= 4.583,7
Superficie a verde	2.281 mq * 0.2	= 456,2
Totale:	**14.159 mq**	**11.146,4**

Il coefficiente di deflusso definito dalla media ponderale dei valori sopraelencati risulta:

ϕ_{medio} = 11.146,4/14.159=0,79

Il coefficiente di deflusso medio nella configurazione di progetto è pari a 0,79 mentre nella configurazione attuale è pari a 0,10.

7 . CALCOLO DEL VOLUME DI INVASO NECESSARIO

Il volume da immagazzinare necessario a garantire il limite sulla portata massima scaricabile è determinato come **differenza tra il volume affluito alla sezione di chiusura ed il volume scaricato nella rete ricettrice**. Si deve solo individuare il massimo della curva dei volumi di invaso al variare del tempo di precipitazione.

Per raggiungere tale scopo è stato realizzato un modello che simula il comportamento dei volumi di invaso al variare del tempo di pioggia, nell'ipotesi di concentrarli in corrispondenza della sezione di uscita, secondo il modello di trasformazione afflussi-deflussi definito dal **metodo razionale**.

$$V = S \cdot \varphi \cdot \frac{a \cdot t}{(b+t)^c} - Q_{out} \cdot t$$

Nelle figure successive si riportano i risultati finali del calcolo del volume per tempi di ritorno di 50 e 200 anni, da invasare assumendo i seguenti dati:

- ***coefficiente di deflusso: 0,79***
- ***coefficiente udometrico imposto allo scarico: 5 l/s, ha***
- ***superficie di intervento: 14.159 mq***

Tempo di ritorno	Volume richiesto per l'invarianza	Tempo Critico
50 anni	900 m^3	313 min
200 anni	1.108 m^3	354 min

Il volume minimo prescritto dal Consorzio di Bonifica per le aree industriali (mc *700 x ha 1,415 =991 mc*) è inferiore a quanto determinato per eventi con tempo di ritorno di 200 anni.

Dimensionamento semplificato utilizzabile per la Classe 4.
Criterio di dimensionamento n.2 CPP a 3 parametri
Tratto da: Valutazioni di compatibilità idraulica - Linee Guida, Venezia 30/08/2009

Superficie impermeabile (copertura edificio)	mq	6.785,00	0,9	6.106,50
Superficie impermeabile (strade e parcheggi)	mq	5.093,00	0,9	4.583,70
Superficie a verde	mq	2.281,00	0,2	456,20
		14.159,00		11.146,40

PARAMETRI IN INGRESSO

Coefficiente d'afflusso	**φ**	0,79	-
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	**u**	5	[l/s, ha]
Superficie intervento	**S**	14.159	m^2

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica

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

Comune di	Sarego	**a**	61,50	[mm min^{c-1}]
Zona	Lessinia e Guà	**b**	17,50	[min]
Tempo di ritorno [anni]	50	**c**	0,92	[-]

Tempo Critico in minuti	**313**	[min]
Tempo Critico in ore	5,22	[ore]
Volume specifico richiesto per l'invarianza	635,36	[m^3 ha^{-1}]
Volume richiesto per l'invarianza	**900**	[m^3]
Volume specifico minimo da invasare	700	[m^3 ha^{-1}]
Volume minimo richiesto per l'invarianza	**991**	[m^3]

Formule utilizzate:

$$V = S \cdot \varphi \cdot \frac{a \cdot t}{(b+t)^c} - Q_{out} \cdot t$$

Per il calcolo del volume specifico di laminazione

$$\frac{S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left[(b+t)^c - t \cdot c \cdot (b+t)^{c-1}\right]}{(b+t)^{2c}} - Q_{out} = 0$$

Per il calcolo della durata critica

Dimensionamento semplificato utilizzabile per la Classe 4.
Criterio di dimensionamento n.2 CPP a 3 parametri
Tratto da: Valutazioni di compatibilità idraulica - Linee Guida, Venezia 30/08/2009

Superficie impermeabile (copertura edificio)	mq	6.785,00	0,9	6.106,50
Superficie impermeabile (strade e parcheggi)	mq	5.093,00	0,9	4.583,70
Superficie a verde	mq	2.281,00	0,2	456,20
		14.159,00		11.146,40

PARAMETRI IN INGRESSO

Coefficiente d'afflusso	**φ**	0,79	-
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	**u**	5	[l/s, ha]
Superficie intervento	**S**	14.159	m^2

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica

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

Comune di	Sarego	**a**	78,20	[mm min^{c-1}]
Zona	Lessinia e Guà	**b**	19,50	[min]
Tempo di ritorno [anni]	200	**c**	0,929	[-]

Tempo Critico in minuti	**354**	[min]
Tempo Critico in ore	5,90	[ore]
Volume specifico richiesto per l'invarianza	782,29	[m^3 ha^{-1}]
Volume richiesto per l'invarianza	**1.108**	[m^3]
Volume specifico minimo da invasare	700	[m^3 ha^{-1}]
Volume minimo richiesto per l'invarianza	**991**	[m^3]

Formule utilizzate:

$$V = S \cdot \varphi \cdot \frac{a \cdot t}{(b+t)^c} - Q_{out} \cdot t$$

Per il calcolo del volume specifico di laminazione

$$\frac{S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left[(b+t)^c - t \cdot c \cdot (b+t)^{c-1}\right]}{(b+t)^{2c}} - Q_{out} = 0$$

Per il calcolo della durata critica

8 . DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI INVASO DELLE ACQUE

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche deve essere capace di trattenere il volume di invaso complessivo calcolato al paragrafo precedente.

Risultano da ricavarsi **1.108 mc**.

La soluzione più idonea per il contesto in oggetto è invasare le acque entro un bacino di laminazione a cielo aperto:

- Bacino di laminazione (ricavato da planimetria) 1.060 mc
- Rete acque bianche (L. 550 ml x 75% di area sezione tubo cls ϕ400 = 52 mc) 50 mc

Complessivamente pertanto l'invaso in progetto sarà pari a: 1.110 mc

9 . MANUFATTO DI CONTROLLO DELLO SCARICO

Si prevede che il controllo della portata scaricata avverrà attraverso un idoneo manufatto. Tale opera civile si può schematizzare con un pozzettone munito di bocca di scarico tarato al fondo (luce di fondo) più uno sfioro a stramazzo di troppo pieno.

Lo sfioratore a stramazzo avrà la quota di sommità tale da sfruttare la capacità di invaso delle condotte/scatolari e dell'intero sistema di acque bianche, senza pregiudicare la sicurezza idraulica dell'area servita.

Formula per il calcolo della portata da una luce di fondo $Qf=Cc\ A\ (2\ g\ H)^{1/2}$

Dati geometrici luce di fondo

Diametro interno luce di fondo:	*0.05 m*
Area luce di fondo:	*0.0015 mq*
H:	*0,98 m*

La portata massima che si ottiene quando opera esclusivamente la luce di fondo è al massimo di circa 4 l/sec. Tale valore è minore a quanto prescritto dai vigenti regolamenti. Tuttavia, tenendo conto delle esperienze maturate, ovvero l'alta probabilità di ostruzione alle luci di fondo di piccole dimensioni, si conviene di realizzare un foro avente diametro pari a cm 10.

Per il dettaglio dello sfioratore a stramazzo si rimanda agli allegati grafici della presente relazione.

10 . CONCLUSIONI

Il Volume di invaso necessario per accumulare temporaneamente le maggiori portate che confluiscono alla rete idrica superficiale, si otterrà quindi realizzando le condotte di fognatura meteorica di progetto appositamente sovradimensionate. Il volume che si rende disponibile all'invaso di 1.110 mc è maggiore di quello minimo calcolato in 1.108 mc.

A valle si prevede la realizzazione di un pozzetto di laminazione ispezionabile, dotato di paratoia centrale avente altezza predefinita per assicurare possibilità di stramazzo in casi eccezionali; tale paratoia ospita una luce di fondo per lo scarico secondo il principio dell'Invarianza idraulica; si prevede di fissare a detta paratoia, una griglia amovibile in acciaio zincato al fine di preservare la funzionalità della luce di fondo.

Tale sistema di laminazione e scarico dovrà essere assoggettato ad un Piano di manutenzione programmata: le verifiche dovranno riguardare in particolare la luce di fondo e la valvola finale di non ritorno.

11 . REALIZZAZIONE PER STRALCI

Il piano prevede la realizzazione per *tre stralci funzionali*; a tal proposito è stata dimensionata la rete fognaria acque bianche e la realizzazione della vasca di laminazione a cielo aperto in funzione di essi. Di seguito vengono riportati i calcoli delle due fasi intermedie di ampliamento dell'immobile, considerando la situazione peggiorativa con tempo di ritorno di 200 anni, e ricalcolando il coefficiente di deflusso di volta in volta, valutando l'appezzamento di terreno non ancora interessato da alcun intervento con lo standard di permeabilità del terreno agricolo pari a 0,10 come da D.G.R.V. n° 2948/2009.

Dimensionamento semplificato utilizzabile per la Classe 4.
Criterio di dimensionamento n.2 CPP a 3 parametri
Tratto da: Valutazioni di compatibilità idraulica - Linee Guida, Venezia 30/08/2009

Superficie impermeabile (copertura edificio)	mq	2.192,00	0,9	1.972,80
Superficie impermeabile (strade e parcheggi)	mq	1.948,00	0,9	1.753,20
Superficie a verde	mq	64,00	0,2	12,80
Superficie agricola	mq	9.955,00	0,1	995,50
		14.159,00		4.734,30

PARAMETRI IN INGRESSO

Coefficiente d'afflusso	**φ**	0,33	-
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	**u**	5	[l/s, ha]
Superficie intervento	**S**	14.159	m^2

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t+b)^c}$

Comune di	Sarego	**a**	78,20	[mm min^{c-1}]
Zona	Lessinia e Guà	**b**	19,50	[min]
Tempo di ritorno [anni]	200	**c**	0,929	[-]

Tempo Critico in minuti	**184**	[min]
Tempo Critico in ore	3,07	[ore]
Volume specifico richiesto per l'invarianza	289,62	[m^3 ha^{-1}]
Volume richiesto per l'invarianza	**410**	[m^3]
Volume specifico minimo da invasare	700	[m^3 ha^{-1}]
Volume minimo richiesto per l'invarianza	**991**	[m^3]

Formule utilizzate:

$$V = S \cdot \varphi \cdot \frac{a \cdot t}{(b+t)^c} - Q_{out} \cdot t$$

Per il calcolo del volume specifico di laminazione

$$\frac{S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left[(b+t)^c - t \cdot c \cdot (b+t)^{c-1}\right]}{(b+t)^{2c}} - Q_{out} = 0$$

Per il calcolo della durata critica

Dimensionamento semplificato utilizzabile per la Classe 4.
Criterio di dimensionamento n.2 CPP a 3 parametri
Tratto da: Valutazioni di compatibilità idraulica - Linee Guida, Venezia 30/08/2009

Superficie impermeabile (copertura edificio)	mq	3.967,00	0,9	3.570,30
Superficie impermeabile (strade e parcheggi)	mq	3.638,00	0,9	3.274,20
Superficie a verde	mq	627,00	0,2	125,40
Superficie agricola	mq	5.927,00	0,1	592,70
		14.159,00		7.562,60

PARAMETRI IN INGRESSO

Coefficiente d'afflusso	**φ**	0,53	-
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	**u**	5	[l/s, ha]
Superficie intervento	**S**	14.159	m^2

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t+b)^c}$

Comune di	Sarego	**a**	78,20	[mm min^{c-1}]
Zona	Lessinia e Guà	**b**	19,50	[min]
Tempo di ritorno [anni]	200	**c**	0,929	[-]

Tempo Critico in minuti	**263**	[min]
Tempo Critico in ore	4,38	[ore]
Volume specifico richiesto per l'invarianza	501,60	[m^3 ha^{-1}]
Volume richiesto per l'invarianza	**710**	[m^3]
Volume specifico minimo da invasare	700	[m^3 ha^{-1}]
Volume minimo richiesto per l'invarianza	**991**	[m^3]

Formule utilizzate:

$$V = S \cdot \varphi \cdot \frac{a \cdot t}{(b+t)^c} - Q_{out} \cdot t$$

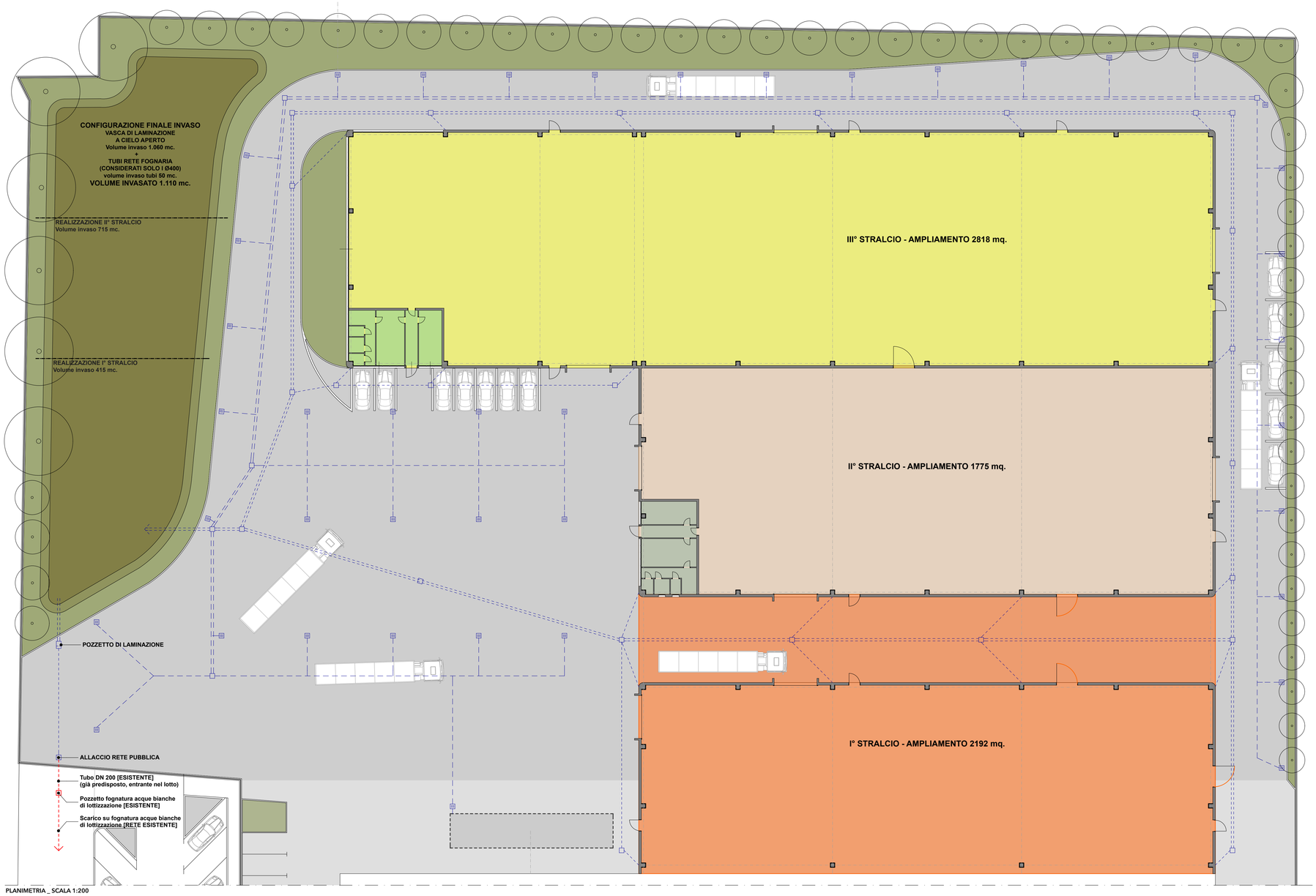
Per il calcolo del volume specifico di laminazione

$$\frac{S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left[(b+t)^c - t \cdot c \cdot (b+t)^{c-1}\right]}{(b+t)^{2c}} - Q_{out} = 0$$

Per il calcolo della durata critica

Camisano Vicentino (Vi), lì 18/12/2018

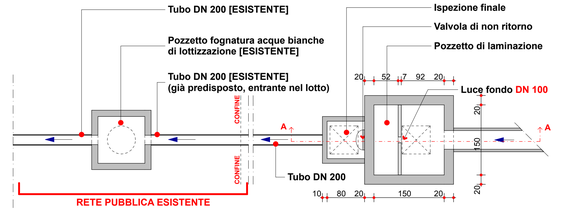
Ing. Stefano Paludetto



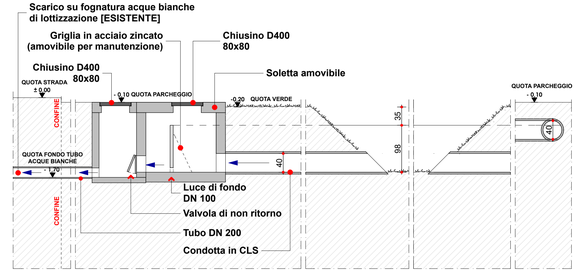
PLANIMETRIA _ SCALA 1:200

LEGENDA IMPIANTO FOGNARIO

- RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE *[COPERTURA]*
- RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE [AREE MANOVRA]
- RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE Ø400 *[COPERTURA]*
- RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE Ø400 [AREE MANOVRA]
- RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE DI LOTTIZZAZIONE [ESISTENTE]
- CADITOIA STRADALE
- POZZETTO D'ISPEZIONE E RACCORDO
- POZZETTO DI LAMINAZIONE
- POZZETTO D'ISPEZIONE FOGNATURA ACQUE BIANCHE DI LOTTIZZAZIONE [ESISTENTE]



PARTICOLARE POZZETTO DI LAMINAZIONE e SCARICO IN FOGNATURA - PIANTA _ SCALA 1:50



PARTICOLARE VASCA E POZZETTO DI LAMINAZIONE - SEZIONE _ SCALA 1:50

PROVINCIA DI VICENZA

COMUNE DI SAREGO

AMPLIAMENTO DI UN CAPANNONE ARTIGIANALE SITO NEL COMUNE DI SAREGO IN VIA LAGO DI GARDA 16

Committente: CORICHEM S.R.L.

Progettista: Ing. Stefano Paludetto

Via Studio 2 - 36043 Camisano Vicentino - Vicenza - Italy
Tel. Cell. 338 9232608
Email Partita Iva 04114500269- C.F. PLDSFN81L15F443Y
info@mamaoda.com
stefano.paludetto@ingpec.eu
Site www.mamaoda.com

COMPATIBILITA' IDRAULICA - PLANIMETRIA GENERALE

	CODICE	SCALA	REVISIONE	DISEGNATORE	VERIFICATO	APPROVATO
	PR.D	VARIE	01 31-07-2019	C.N.	S.P.	S.P.

QUESTO DOCUMENTO NON PUO' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO IN TUTTO O IN PARTE SENZA IL CONSENSO SCRITTO (L. 22/4/41, N. 633 - ART. 2575 E 2576 C.C.)