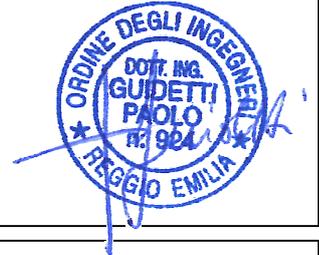


Via P.C. Cadoppi, 14 - 42124 Reggio Emilia
 E-mail: info@studiocgs.it
 Tel. 0522 439734 Fax 0522 580006



PROGETTISTA

Ing. Paolo Guidetti



COLLABORATORE

FASE DI PROGETTO

APPROVAZIONE
 DEL PIANO
 PARTICOLAREGGIATO

DATA EMISSIONE

11/07/2016

SCALA

-

PRATICA

P34/2016

TAVOLA

R3

COMMITTENTE



Antica FOMA s.r.l.
 Via Limpido, 85 - 41015 Nonantola (MO)
ANTICA FOMA S.r.l.
 Via Limpido, 85
 Tel. (059) 54.87.83 - Fax (059) 54.52.51
 41015 NONANTOLA (MO)
 C.F. e P.I.V.A. 01871420368

FIRMA

PROGETTO

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA
 COMPARTO PRODUTTIVO AGROINDUSTRIALE
 SOTTOZONA D.7 - ANTICA FOMA -
 IN VARIANTE AL PRG EX ART.3 LR 46/1988

ELABORATO

RELAZIONE IDRAULICA

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO
H				
G				
F				
E				
D	10/03/17	INT.RICHIESTE DA ENTI e COMUNE	BENEVELLI J.	GUIDETTI P.
C	09/02/17	EMISSIONE INT. RICHIESTA DA ARPAE	BENEVELLI J.	GUIDETTI P.
B	12/09/16	INT. RICHIESTE DAL COMUNE	BENEVELLI J.	GUIDETTI P.
A	11/07/16	EMISSIONE	BENEVELLI J.	GUIDETTI P.

FILE	W:\P-2016\P34-FOMA_PP URB\23-PP INT.3\REL.R3 cartiglio-REV.D.dwg

A TERMINI DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO CON DIVIETO DI RIPRODURLO E DI RENDERLO NOTO A TERZI SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

STUDIO INGEGNERIA GUIDETTI - SERRI

RELAZIONE IDRAULICA

Sommario

1. Premessa.....	2
2. Rete di smaltimento acque meteoriche	2
2.1. Descrizione generale della rete.....	2
2.2. Dimensionamento della vasca di laminazione.....	4
3. Rete di smaltimento acque nere	9
3.1. RETE ACQUE NERE CAPANNONE ESISTENTE.....	9
3.2. RETE ACQUE DI LAVAGGIO provenienti dall'edificio esistente.....	9
3.3. RETE ACQUE NERE IN PROGETTO	10
4. Analisi Pericolosità di Alluvione.....	12

1. Premessa

La presente relazione riguarda le modifiche al progetto della rete fognaria delle acque meteoriche e delle acque nere a fronte delle richieste di integrazione del 05/08/2016 (Pratica n. 2016/182) ricevute dal Comune di Nonantola relativamente al progetto di Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata – zona produttiva agricola speciale D7 in variante al PRG, già consegnato al Comune di Nonantola in data 21/07/2016 prot. n. 0015413.

Tale intervento si sviluppa in un'area di proprietà della Società Antica FOMA S.r.l. sita in Via Limpido nel Comune di Nonantola (MO).

Il sistema di smaltimento delle acque sarà realizzato con reti separate.

2. Rete di smaltimento acque meteoriche

2.1. Descrizione generale della rete

Il presente progetto relativo alla rete di smaltimento delle acque meteoriche del piano particolareggiato prevede un'unica fase di realizzazione all'interno della quale verranno eseguite le opere, congruentemente alla progettazione edilizia che prevede un unico lotto di espansione e la realizzazione di parcheggi pubblici sul fronte antistante via Limpido.

Come prescritto dalle *Norme Tecniche di attuazione del Piano Regolatore Generale* del Comune di Nonantola: *“In relazione al trattamento delle acque si richiamano le indicazioni fornite dalla DGR 286/05 che privilegia l'adozione di soluzioni tecniche finalizzate a ridurre “a monte” le portate immesse nelle reti fognarie / reticolo idrico superficiale, attraverso il recupero e lo smaltimento in loco, per quanto possibile, delle acque meteoriche incontaminabili, o il loro recupero per usi non pregiati (es. vasche per irrigazione, ecc.)”*.

Inoltre: *“L'intervento è subordinato all'adeguamento del sistema di depurazione delle acque reflue ai nuovi carichi inquinati sia di origine domestica, che industriale, ovvero dovranno essere adeguate le modalità e le aree di stoccaggio dei rifiuti liberi prodotti dall'attività di lavorazione”*.

Il progetto prevede la realizzazione di tre reti fognarie delle acque bianche così distinte:

- 1) Rete fognaria delle acque bianche con provenienza dai piazzali di nuova realizzazione del nuovo capannone in progetto;

- 2) Rete fognaria delle acque bianche con provenienza dai pluviali delle coperture delle seguenti strutture:
 - tettoia interposta tra il capannone esistente e quello in progetto;
 - capannone in progetto;
 - tettoia a nord del capannone in progetto.

- 3) Rete fognaria delle acque bianche con provenienza dai pluviali della copertura del capannone esistente (con modifica parziale della rete esistente);

Le acque derivanti dalle prime due reti avranno come destinazione una vasca di laminazione collocata in area verde interna alla superficie fondiaria posta a nord-est dell'area di intervento e successivamente quest'ultima, come indicato dal Consorzio della Bonifica Burana, allontanerà la portata accumulata nel Cavo Consorziato Limpido il quale verrà tombato mediante uno scatolare in c.a. (dimensioni interne minime = larghezza 1,50m x altezza 1,00m).

La vasca sarà realizzata all'interno della superficie fondiaria del lotto mediante una depressione del terreno avente le sponde opportunamente consolidate in fase di esecuzione. La scarsa profondità di tale invaso permetterà di eseguire le attività di sfalcio e manutenzione del verde in modo agevole.

La terza rete avrà come recapito la vasca di accumulo per acque meteoriche in c.a. interrata posta all'interno della superficie fondiaria nella zona a nord-ovest dell'area di intervento (vedi elaborato grafico "Tav. 08 Rete di smaltimento acque bianche" rev. B .del 29/08/2016 per maggiori dettagli).

Il volume d'acqua accumulato nella suddetta vasca interrata sarà destinato ad usi irrigui delle aree verdi circostanti al fine di *"ridurre "a monte" le portate immesse nelle reti fognarie / reticolo idrico superficiale"* come da indicazioni fornite dalla DGR 286/05.

Come indicato nella relazione geologica-geotecnica e sismica a firma del geol. Dott. Maccaferri del 11/07/2016 l'area oggetto di intervento presenta un livello della falda freatica alla profondità di circa 1,60 m sotto al piano campagna quindi alla quota pari a circa 22,70 m slm.

In merito al bacino di invaso atto alla laminazione delle portate meteoriche si osserva che il punto più basso sul fondo del bacino è pari a 23,00 m slm pertanto la falda freatica non influisce in alcun modo sul funzionamento dello stesso.

Le reti interne saranno realizzate mediante tubazioni in cls e pvc con diametro variabile tra $\Phi 200$ mm e $\Phi 400$ mm e pendenze variabili tra il 2‰ e il 5‰.

Saranno posizionati pozzetti di ispezione prefabbricati in cls ad un interasse di circa 40-50 m e caditoie nelle aree di piazzali e parcheggi ad un distanza massima di circa 25 m.

Le tubazioni saranno posate con letto e rinfiacco di cls magro ed eventuali solette in c.a. al fine di garantire la portata delle stesse nei confronti dei carichi stradali.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici allegati al presente progetto.

2.2. Dimensionamento della vasca di laminazione

- VASCA DI LAMINAZIONE (V.L.)

Al fine di garantire il rispetto dell'invarianza idraulica è prevista la realizzazione di un invaso di laminazione il cui volume è calcolato, come da indicazioni del Consorzio della Bonifica Burana, con la formula di seguito riportata.

$$V_m = 500 \text{ mc} \times S_{\text{imp}}$$

dove si ha:

V_m = Volume da invasare minimo necessario [mc]

S_{imp} = Superficie impermeabile interessata dall'intervento [ha]

Relativamente alla vasca di laminazione si è proceduto ad effettuare il dimensionamento considerando la superficie complessiva impermeabilizzata (comprendente a favore di sicurezza anche la pavimentazione permeabile del piazzale in progetto) costituita dalla superficie del piazzale in progetto, pari a circa 2935 mq, a cui si sono sommate le superfici delle coperture dei fabbricati di cui alla rete n.2 descritta nel paragrafo precedente pari a 1938 mq, per un totale di superficie pari a 4873 mq.

Il volume minimo da invasare risulta pertanto pari a:

$$V_m = 500 \text{ mc} \times 4873/10.000 = 244 \text{ mc}$$

La depressione è stata progettata considerando una geometria tale da poter invasare il volume sopra citato in un bacino avente un'altezza d'acqua variabile fra 58 e 90 cm.

Si prevede una tubazione in entrata nella vasca di diametro pari a $\Phi 400$ mm in cls, una tubazione in uscita collegata ad un pozzetto al cui interno sar  presente una tubazione di diametro $\Phi 125$ mm in pvc con valvola di non ritorno che porter  successivamente l'acqua allo scatolare in c.a. lungo il Cavo Consorziale Limpido al fine di consentire lo svuotamento entro le 72 ore dall'evento atmosferico.

Il bacino, avente una profondit  variabile da 1,20 m a 0,88 m dal piano campagna, si svilupper  con sezione di tipo trapezoidale per una lunghezza pari a circa 54 m (misura fondo bacino) e avr  una larghezza media pari a 6,14 m, pendenza pari a circa il 6 ‰ e pendenza delle scarpate laterali 1/3. Le scelte progettuali adottate per il dimensionamento della vasca di laminazione hanno tenuto conto del fatto di non realizzare misure di protezione laterali attenuando la pendenza delle scarpate (1/3). Si ricorda che la gestione della vasca di laminazione rimarr  comunque a carico dei soggetti attuatori e verr  realizzata su area di propriet  privata di Antica Foma Srl all'interno della superficie fondiaria del comparto produttivo.

Considerando una quota di fondo invaso variabile da circa 23.10 (punto pi  basso) a 23,42 m (punto pi  alto) ed una quota di massimo riempimento pari a circa 24,00 m il bacino in progetto presenta un volume di invaso totale pari a (V_i) 254,13 mc, come si desume dal calcolo riportato di seguito:

$$V_i = A_s \times L = 41,56 \times 6,14 = 255,18 \text{ mc}$$

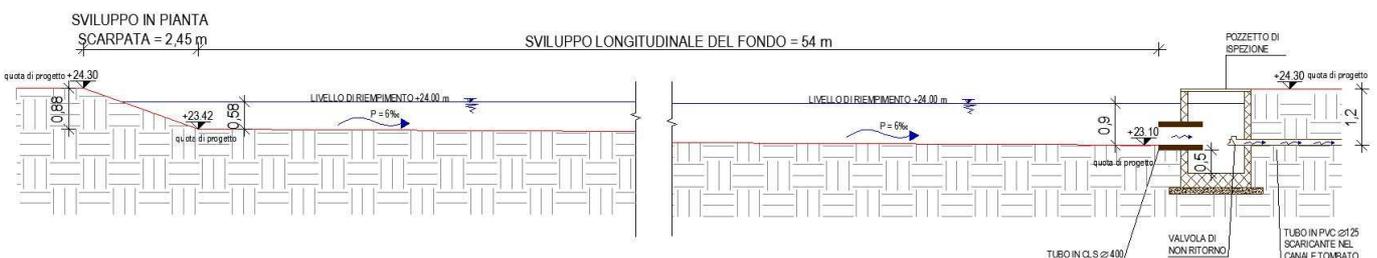
dove si ha:

A_s = area sezione longitudinale bagnata vasca [mq]

L = larghezza media invaso [m]

V_i = Volume invasabile a disposizione per la vasca [mc]

SEZIONE LONGITUDINALE VASCA DI LAMINAZIONE (Sez. A-A)
scala 1:50



SEZIONE TRASVERSALE VASCA DI LAMINAZIONE (Sez. B-B)
scala 1:50



Essendo tale volume superiore a quello minimo richiesto si ritiene verificato il principio di invarianza idraulica.

- *VASCA DI ACCUMULO DELLE ACQUE METEORICHE PROVENIENTI DALLE COPERTURE E UTILIZZATE PER L'IRRIGAZIONE (V.A.I.)*

Per quanto riguarda la vasca di accumulo la superficie complessiva impermeabilizzata è costituita dalla superficie della copertura del capannone esistente.

In totale la superficie è pari a circa 1700 mq.

Considerando la minore rilevanza che caratterizza l'accumulo per usi irrigui si è ottimizzato il calcolo del volume minimo di invaso al fine del suddetto accumulo, che è stato effettuato utilizzando un modello di trasformazione di afflussi/deflussi (come indicato dalla DIRETTIVA CONTENENTE I CRITERI PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELLE INFRASTRUTTURE PUBBLICHE E DI INTERESSE PUBBLICO ALL'INTERNO DELLE FASCE "A" E "B" approvata con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 dell'11 maggio 1999 - aggiornata con deliberazione n. 10 del Comitato Istituzionale del 5 aprile 2006) che stima il valore della massima portata meteorica partendo da un'analisi probabilistica delle precipitazioni ed in particolare dalla determinazione delle curve di possibilità pluviometrica, le quali legano le caratteristiche integrali delle precipitazioni massime (valori massimi annuali), cioè l'altezza complessiva di pioggia (h), la sua intensità media (i) e la sua durata (θ) alla probabilità di accadimento $P[h(\theta)]$ mediante le relazioni

$$h = a(t) \cdot \theta^n$$

$$i = \frac{h}{\theta} = a(T)\theta^{n-1}$$

Per la determinazione, attraverso un modello di afflussi-deflussi, della massima portata al colmo che si verifica per un evento meteorico si è costruito uno ietogramma teorico di progetto partendo dalle curve di possibilità pluviometrica. Lo ietogramma scelto è di tipo Chicago, caratterizzato da un picco di intensità massima (i_{max}) e da un'intensità media uguale a quella definita dalla curva di possibilità pluviometrica, che se espressa con la consueta formula monomia a due parametri riportata sopra, l'intensità $i(t)$ e l'altezza di pioggia $h(t)$ dello ietogramma sono date dalle equazioni seguenti.

$$i(t) = n \cdot a \cdot \left(\frac{t_r - t}{k}\right)^{n-1} \quad h(t) = k \cdot a \cdot \left[\left(\frac{t_r}{k}\right)^n - \left(\frac{t_r - t}{k}\right)^n\right] \quad \text{per } t \leq t_r$$

$$i(t) = n \cdot a \cdot \left(\frac{t - t_r}{1 - k}\right)^{n-1} \quad h(t) = a \cdot \left[k \cdot \left(\frac{t_r}{k}\right)^n + (1 - k) \left(\frac{t - t_r}{1 - k}\right)^n\right] \quad \text{per } t \geq t_r$$

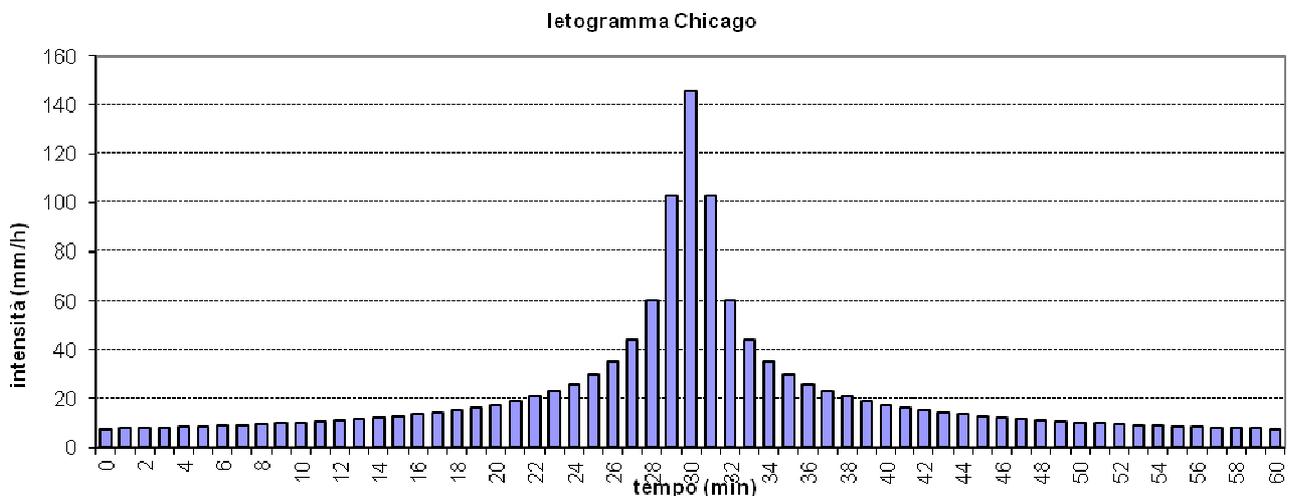
Dove t_r = istante di tempo in cui si verifica il picco.

Nel caso in esame si è valutato uno istogramma Chicago per un tempo di ritorno pari a 5 anni ed un evento meteorico pari ad 1 ora, utilizzando i seguenti parametri pluviometrici

$$a = 32,63 \text{ mm/ora}^n$$

$$n = 0,23$$

Si riporta di seguito in forma grafica l'andamento dell'intensità di pioggia valutato in base ai parametri sopra elencati.



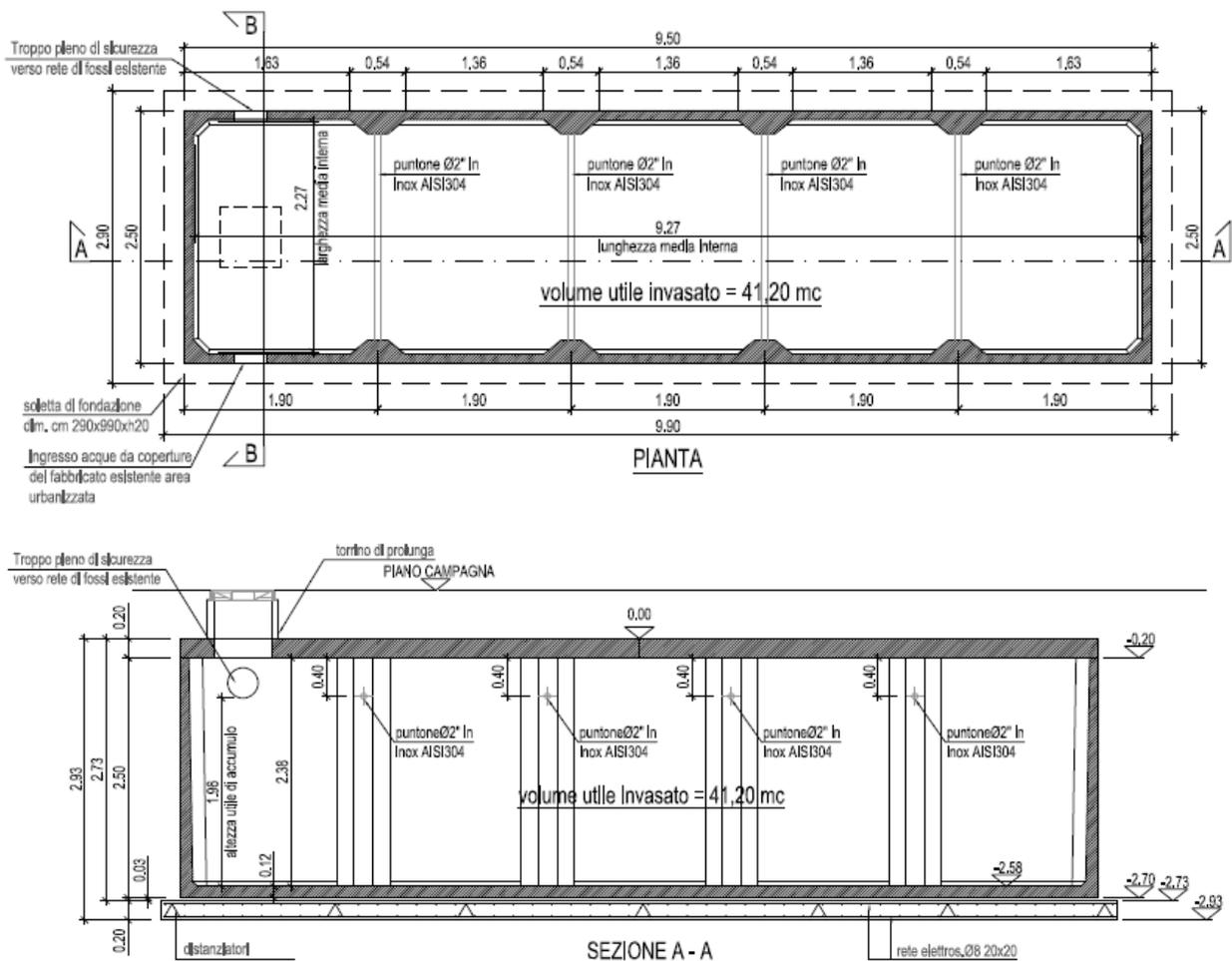
Valutando quindi in forma discreta le singole portate per i vari istanti in cui si è suddiviso l'evento meteorico considerato e quindi i volumi generati in rapporto alla superficie considerata pari a 1700 mq, si è calcolato il volume totale piovuto pari a 37.74 mc.

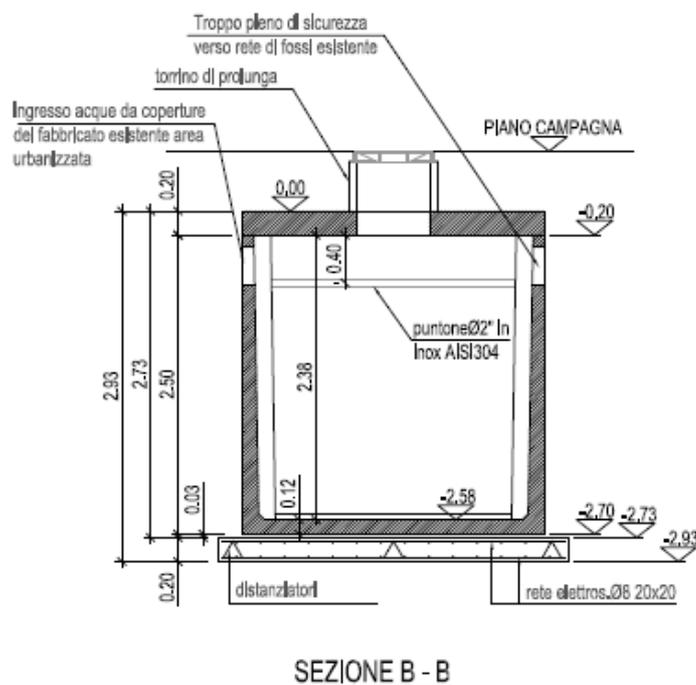
La vasca in c.a. prefabbricata prevista è caratterizzata da una capacità geometrica pari a circa 50 mc per un volume netto massimo interno pari a circa 40,00 mc > 37.74 mc.

Si prevede una tubazione in entrata di diametro $\Phi 315$ mm in pvc.

A monte della vasca verrà posizionato un sistema di filtrazione per i corpi solidi.

La vasca sarà dotata di un sistema di pompaggio atto al prelievo del volume accumulato al fine del successivo uso irriguo in grado di svuotare il volume accumulato. La vasca è anche dotata di una uscita di sicurezza verso la rete dei fossi esistente nel caso venga superato il livello di massimo riempimento all'interno della stessa.





3. Rete di smaltimento acque nere

3.1. RETE ACQUE NERE CAPANNONE ESISTENTE

Per quanto riguarda il capannone esistente è presente una tubazione in cui vengono recapitate tutte le acque dei servizi igienici previo passaggio in fosse biologica realizzata in uscita dagli stessi. Il tutto confluisce attualmente in una fossa Imhoff posizionata all'interno della zona verde privata previa immissione nella tubazione che recapita nel Cavo Limpido.

Tale fossa Imhoff verrà però sostituita con il nuovo impianto di depurazione delle acque reflue con sezione biologica a fanghi attivi all'interno del quale verranno convogliate sia le acque reflue del capannone esistente sia le acque reflue del nuovo capannone in progetto (vedi paragrafo 5.4).

Per quanto riguarda il recapito esistente nel cavo Limpido è presente una Concessione rilasciata il 12-11-1991 dal Consorzio di Bonifica Burana – Leo – Scoltenna – Panaro.

3.2. RETE ACQUE DI LAVAGGIO provenienti dall'edificio esistente

L'impianto esistente prevede n° 5 tubi in uscita dal capannone esistente ognuno dei quali recapita in un pozzetto; in tali pozzetti è presente una tubazione di collegamento che recapita nella vasca

interrata posta a ovest dell'area produttiva. La vasca è suddivisa in tre reparti uno dei quali comprensivi di un de grassatore con raccolta finale e presenta le seguenti dimensioni interne : 2,50 mt x .3,50 mt con profondità 2,20 mt.

Tale vasca di raccolta delle acque viene regolarmente vuotata dalla società Antica Foma Srl da aziende specializzate che, a seguito di chiamata effettuata da parte di Antica Foma, effettuano preventivamente analisi dello scarto da ritirare; il rapporto di prova che viene certificato e classifica il rifiuto; nel caso specifico, in occasione dell'ultima prova, la società classifica il rifiuto quale "Rifiuto Speciale NON Pericoloso".

A seguito del rapporto di prova, un'azienda specializzata preleva il rifiuto e lo porta in discarica autorizzata.

Attraverso bocchette in acciaio ed una rete dedicata, in tale vasca, confluiscono le acque di lavaggio delle attrezzature e delle pavimentazioni dello stabilimento esistente.

3.3. RETE ACQUE NERE IN PROGETTO

La rete delle acque nere del nuovo capannone prevede quattro uscite degli scarichi dei bagni e dei servizi degli spogliatoi del capannone in progetto che si allacceranno tramite pozzetti d'ispezione alla condotta principale in pvc di diametro $\Phi 200$ mm.

Nel progetto non saranno presenti acque di scarico di tipo produttivo in quanto l'ampliamento comprende solo celle di stoccaggio per prodotti alimentari già confezionati.

La soluzione progettata prevede la sostituzione dell'attuale fossa imhoff presente all'interno dell'aiuola esistente, con un impianto di depurazione delle acque reflue con sezione biologica a fanghi attivi, all'interno del quale verranno convogliate sia le acque reflue del capannone esistente sia le acque reflue del nuovo capannone in progetto.

Per il dimensionamento dell'impianto di depurazione si è tenuto conto dei seguenti parametri:

attività esistente 17 addetti di cui : 7 impiegati e 10 operai

nuova attività 18 addetti di cui : 8 impiegati e 10 operai

Stima abitanti equivalenti :

(20 operai) : $20 \text{ operai} / 2 = 10 \text{ A.E.}$

(15 impiegati) $15 \text{ impiegati} / 3 = \underline{5 \text{ A.E.}}$

TOTALE 15 A.E.

L'impianto di depurazione previsto è stato dimensionato per 18 A.E. a favore di sicurezza ed è costituito da :

una fossa biologica, un impianto di ossidazione con sedimentazione ed un impianto di sedimentazione secondaria come da schemi allegati all'elaborato grafico TAV.09 REV.C.

Le acque provenienti dai servizi igienici, docce e lavandini, sia per il capannone esistente che per quello in progetto, dopo essere state depurate, vanno a scaricare nel Cavo Limpido all'interno del tombamento in cemento del canale, attraverso l'attuale scarico delle acque nel cavo Limpido per cui è in essere una Concessione rilasciata il 12-11-1991 dal Consorzio di Bonifica Burana – Leo – Scoltenna – Panaro.

Si precisa che, all'interno del nuovo capannone non sono previste bocchette di scarico delle acque di lavaggio, in quanto è prevista solamente la sanificazione degli ambienti con appositi macchinari che non prevedono lo sversamento di liquidi e di acqua nei pavimenti dello stabilimento.

4. Analisi Pericolosità di Alluvione

Valutato quanto disposto dall'atto di Giunta della Regione Emilia Romagna del 1 Agosto 2016 *"PRIME DISPOSIZIONI REGIONALI CONCERNENTI L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI NEL SETTORE URBANISTICO, AI SENSI DELL'ART. 58 ELABORATO N. 7 (NORME DI ATTUAZIONE) E DELL'ART. 22 ELABORATO N. 5 (NORME DI ATTUAZIONE) DEL PROGETTO DI VARIANTE AL PAI E AL PAI DELTA ADOTTATO DAL COMITATO ISTITUZIONALE AUTORITY DI BACINO DEL FIUME PO CON DELIBERAZIONI N. 5/2015"* e valutata la cartografia in merito alle aree oggetto di intervento (*Mappe della pericolosità e del rischio di alluvione predisposte ai sensi dell'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs. 49/2010, adottate dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po in data 22 dicembre 2013*) si classifica l'area oggetto di intervento come di seguito riportato a seconda degli ambiti territoriali considerati.

Ambito territoriale - Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP)

L'area oggetto di intervento è classificata come "aree interessate da alluvioni rare (aree P1), per le quali si devono applicare le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia C delle norme del Titolo II del PAI (art. 31)" da cui si evince al comma 4 di tale articolo che "Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C".

In merito alla mappatura relativa al Rischio Potenziale l'area oggetto di intervento è classificata con un livello di rischio R1 (Rischio Moderato o Nullo) per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

Ambito territoriale - Reticolo secondario di pianura (RSP)

L'area oggetto di intervento si trova in un'area caratterizzata da un Reticolo secondario di pianura (RSP) per il quale lo scenario di Pericolosità è caratterizzato da un livello P2 (aree interessate da alluvione poco frequente) e da un livello di Rischio R1 (Rischio Moderato o Nullo), pertanto ai sensi dell'art. 5.2 del suddetto Atto di Giunta si prevede di garantire:

- l'attuazione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;

- l'attuazione di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

Nello specifico si prevedono i seguenti accorgimenti:

1. la quota minima del primo piano utile degli edifici è pari a 25,50 m slm e pertanto più alta della quota media del territorio circostante considerando le seguenti quote:
 - quota media Via Limpido = 24,40 m slm;
 - quota media piazzali esistenti area urbanizzata a sud = 25,00 m slm
 - quota media terreno a nord e a ovest dell'area oggetto di intervento = 24,30 m slm;e pertanto sufficiente a ridurre la vulnerabilità del bene esposto essendo adeguata al livello di pericolosità ed esposizione;
2. tutti i fabbricati in progetto non prevedono piani interrati;
3. il progetto prevede di realizzare una rete di smaltimento delle acque meteoriche che comprende un trattamento di laminazione delle portate per mezzo del bacino di invaso previsto a nord dell'area di intervento in grado di rispettare il principio di invarianza idraulica e quindi di non aggravare la rete dei fossi esistente.

e pertanto a fronte del progetto consegnato, ai quali elaborati si rimanda per eventuali approfondimenti e dettagli, si ritiene risolto il pericolo di eventuali eventi alluvionali.

La presente relazione è costituita complessivamente da n° 13 pagine escluso il frontespizio e gli allegati.

Reggio Emilia lì, 10 marzo 2017

Il progettista

Ing. Paolo GUIDETTI

