

Regione **Piemonte**

Provincia **Cuneo**

Comune **Alba**



R-G-1002/16

DOMANDA DI PERMESSO DI COSTRUIRE

**COSTRUZIONE DI NUOVO FABBRICATO A
DESTINAZIONE ARTIGIANALE**

STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO DI COMPATIBILITA'

(ai sensi dell'art. 75.3 del nuovo P.R.G.C. approvato con deliberazione della Giunta Regionale 30 maggio 2016, n. 30-3387 ed entrato in vigore con la pubblicazione sul B.U.R. n.22 01/06/2016)

committente

FREA & FREA S.r.l.
Località Baroli 5
12040 Baldissero d'Alba

data

Luglio 2016

Ing. Sergio Sordo

Corso Langhe n.10, Alba

Tel 0173 364823

e-mail sordosergio@srstudio.info



**ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI CUNEO**

Dott. Ing. Sergio SORDO

**N.
769**

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO	2
3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	3
4. CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DELL'AREA E DI QUELLE LIMITROFE	4
5. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE DELL'AREA	6
6. VALUTAZIONE DELL'ALTEZZA DI PIOGGIA CON IL METODO TCEV DELLA REGIONE PIEMONTE	8
7. CALCOLO DELLA MASSIMA PORTATA DEFLUENTE NEL CANALE VACCHERIA..	9
8. VERIFICA DELLA SEZIONE DEL CANALE VACCHERIA	10
9. ANALISI DELLA SITUAZIONE IDRAULICA RELATIVA ALL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 5-6 NOVEMBRE 1994 SULL'AREA IN ESAME	12
10. PRESCRIZIONI TECNICHE E MISURE DI PROTEZIONE CIVILE.	14
11. CONCLUSIONI	15
ALLEGATI	16
VERBALE DI ASSEVERAZIONE DI PERIZIA CON GIURAMENTO	16


ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI CUNEO
 Dott. **Sergio SORDO** N. 769

1. PREMESSA

Il presente lavoro viene svolto su incarico della ditta FREA & FREA S.r.l. per verificare la compatibilità idrologico-idraulica degli interventi in progetto, con il rigoroso rispetto delle condizioni di sicurezza dei medesimi e l'assenza di interferenze negative con la sicurezza delle costruzioni e delle aree circostanti. In questo lavoro le valutazioni vengono effettuate ai sensi degli artt. 74.5 e 75.3 delle Norme Tecniche di Attuazione del P.R.G.C. del Comune di Alba approvato con deliberazione della Giunta Regionale 30 maggio 2016, n. 30-3387 ed entrato in vigore con la pubblicazione sul B.U.R. n.22 del 01/06/2016.

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il Piano Regolatore Generale Comunale individua, su tutto il territorio comunale e per ogni singola area, la classe o le classi di idoneità d'uso e di rischio idrogeologico secondo le risultanze e le indicazioni contenute nell'aggiornamento dell'allegato tecnico n. 2.1 di cui all'art.1 delle Norme di Attuazione.

L'area in esame ricade, secondo quanto indicato nel piano regolatore vigente, in classe IIIb2M2, come visibile in figura 2.1.

DOMANDA DI PERMESSO DI COSTRUIRE – COSTRUZIONE DI NUOVO FABBRICATO A DESTINAZIONE ARTIGIANALE

L'art. 75.3 delle Norme Tecniche di Attuazione del progetto definitivo del nuovo P.R.G.C. prevede che i progetti di interventi negli ambiti IIa e IIIb che interessano ambiti esondabili siano accompagnati da uno STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA. Pertanto si realizza il presente STUDIO IDROLOGICO – IDRAULICO DI COMPATIBILITÀ per verificare la compatibilità dell'intervento con il rigoroso rispetto delle condizioni di sicurezza per l'intervento proposto e l'assenza di interferenze negative con la sicurezza delle costruzioni circostanti.

Si rammenta, infine, che è necessario un corretto disciplinamento delle acque di ruscellamento meteorico che dovranno essere immesse nel reticolo idrografico esistente evitandone l'infiltrazione in prossimità delle fondazioni. Tale operazione è stata oggetto di uno specifico studio allegato al progetto in oggetto e che esula dal presente lavoro.

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

L'intervento prevede un lieve livellamento dell'area, con adeguamento piano altimetrico dell'area, e la realizzazione di nuovo fabbricato artigianale avente sagoma in pianta grossomodo di forma triangolare con lati pari a circa 70 x 55 x 60 m. Il sito in oggetto è delimitato verso ovest dallo

"scolmatore" del Torrente Riddone, verso nord dal canale Vaccheria e verso est da pertinenze private edificate.

Il fabbricato comprende due grandi magazzini, con superficie rispettivamente pari a circa 1650 e 650 m², e altri locali di estensione minore adibiti ad uso ufficio, segreteria, archivio, sala d'attesa, spogliatoio e servizi igienici, nonché spazi riservati a parcheggio coperto e scoperto.

4. CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DELL'AREA E DI QUELLE LIMITROFE

La zona in oggetto si colloca nel territorio del Comune di Alba, in frazione Mussotto. Dal punto di vista morfologico l'area si presenta pianeggiante, con quote pari a circa 163 m s.l.m. (fonte: rilievo aerofotogrammetrico della Città di Alba).

L'area in cui si collocano gli interventi in progetto è situata in località Mussotto, una frazione a Nord del centro della città di Alba. Morfologicamente l'area si presenta pianeggiante, alla stessa quota di quelle limitrofe.

L'idrografia superficiale della zona è piuttosto complessa. Infatti a meno di 400 m dal sito in esame si trova il Fiume Tanaro. Inoltre, a circa 100 m dal lotto sul quale sarà edificato il nuovo edificio industriale, il canale Mussotto si bipartisce fra il Canale Lavandaro e il Canale Vaccheria. Il Canale Vaccheria delimita il lotto oggetto di intervento dal lato nord, mentre il lato est del lotto stesso è delimitato dallo scolmatore del Torrente Riddone. Inoltre, poco lontano dall'area in esame, l'alveo naturale del Torrente Riddone si ricongiunge con lo scolmatore del Torrente stesso e, poco più a

5. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE DELL'AREA

L'elemento dell'idrografia superficiale principale più critico per la zona in cui si colloca l'area in esame è il Torrente Riddone. La sistemazione di questo corso d'acqua, infatti, è indicata nella scheda tecnica della Variante di P.R.G.C. come determinante per l'edificabilità dell'area in oggetto. Il rischio idraulico derivante da tale corso d'acqua si presenta, comunque, con caratteristiche relativamente controllabili in quanto si tratterebbe di acque a bassa energia in ragione della distanza del suo alveo dal sito in esame. Si osserva, inoltre, che allo stato attuale per tale corso d'acqua è stato minimizzato il rischio idraulico relativo a tutto il tratto cittadino attraverso la realizzazione di un canale scolmatore in grado di convogliare la portata con tempo di ritorno 200 anni direttamente nel fiume Tanaro. Inoltre occorre ancora osservare che l'A.I.Po, nell'ambito dei lavori di messa in sicurezza dell'abitato di Alba in sponda sinistra del Fiume Tanaro, ha realizzato una chiavica sulla confluenza fra l'alveo naturale del Torrente e il Fiume con la quale, a seguito della sua chiusura, si può impedire la risalita delle acque di piena del Fiume nell'alveo nel Torrente Riddone fino alla frazione Mussotto, qualora se ne presentasse la necessità; quindi anche tale rischio è stato minimizzato.

Un altro elemento idraulico di una certa rilevanza per l'analisi del rischio idraulico nell'area in esame è il regime di piena del Fiume Tanaro, con particolare riferimento all'evento alluvionale del 1994. Infatti in quest'evento, tramite una dinamica sicuramente anomala, il fiume ha "tagliato" l'ansa a monte del quartiere Mussotto e nell'area in sinistra i suoi flussi si sono spagliati nel reticolo idrografico superficiale, costituito da fossi e canali irrigui presenti nella zona che, in numerosi punti, sono esondati con acque a bassa energia. Tutto ciò si evince chiaramente esaminando la Relazione Tecnica allegata alla variante del P.R.G.C. per l'adeguamento della fascia C del Piano Stralcio Fasce Fluviali dell'Autorità di Bacino.

Allo stato attuale, grazie alla realizzazione dei lavori arginali in sponda sinistra del fiume ad opera dell'A.I.Po, il rischio di tale dinamica è stato minimizzato.

Pertanto nell'idrografia superficiale della zona e di quelle limitrofe l'elemento principale di rischio è costituito ora dal Canale Vaccheria. Il regime idrologico del Canale Vaccheria è quello tradizionale di un canale irriguo ed esso si diparte a valle del concentrico di Alba dal Canale Mussotto che a sua volta trae le sue acque dal Canale di Santa Vittoria. Infine il Canale di Santa Vittoria è alimentato dal fiume Tanaro in sponda sinistra nei pressi di Santa Vittoria d'Alba. La pendenza media del fondo del Canale Vaccheria nel Comune di Alba è pari circa allo 0.3 %. L'immissione delle acque in questo canale è governata da una serie di opere idrauliche che permettono di regolare le portate da un lato per rispettare il prelievo dei moduli in concessione e dall'altro per escludere tramite alcuni by-pass la rete di canali allorquando si presenti una situazione di piena del Fiume Tanaro che indurrebbe

una situazione idraulica critica su tutta la rete in ragione della presa a fiume collocata alcuni chilometri a monte della Città di Alba e della basse pendenze di fondo che il reticolo di canali ha per sfruttare al meglio la risorsa idrica.

Nella presente relazione si prendono in esame solamente le opere idrauliche principali e che hanno una certa attinenza con il canale in oggetto:

- **presa del Canale di Santa Vittoria** : tale presa è posta sulla sponda sinistra del Fiume Tanaro; in passato avveniva con una chiusa instabile, mentre oggi avviene liberamente con una quota del fondo canale superiore a quella del fondo alveo del fiume. Nel fiume immediatamente a valle della presa vi è una briglia la cui funzione è quella di permettere di derivare le portate anche durante i periodi di magra del corso d'acqua;
- **scaricatore del Canale Mussotto e del Rio Magliani** : quest'opera è stata eseguita recentemente da A.I.Po nel quadro dei lavori arginali in sponda sinistra. Infatti il Rio Magliani non era provvisto di recapito naturale; la portata di massima piena che interessava il rio era dell'ordine di 15-20 m³/s. Tale corso d'acqua si immetteva nel canale Mussotto, che a sua volta attraversa la frazione Mussotto. Con gli interventi previsti in caso di piena del Rio Magliani e/o del Tanaro si può escludere mediante chiavica l'esondazione indiretta attraverso il canale Mussotto, consentendo contemporaneamente un recapito diretto del Rio Magliani in Tanaro. L'opera prevista comprende un manufatto sfioratore in fregio al canale Mussotto, subito a monte del ponte della strada per località Scaparoni; un primo tratto interrato è realizzato mediante manufatto scatolare di dimensioni 3 x 2,10 metri, compreso l'attraversamento in spingitubo delle FF.SS; un successivo tratto è a cielo aperto, con sezione trapezia e larghezza del fondo pari a 2 metri rivestita in pietrame annegato nel calcestruzzo; infine un'opera di sbocco in Tanaro è realizzata mediante scivolo in massi alla rinfusa;
- **presa del Canale Vaccheria** : la presa del Canale Vaccheria dal Canale Mussotto avviene tramite un partitore situato in sponda sinistra che permette di regolare la portata prelevata e di escludere la presa nel caso di piena del Tanaro o di rii minori che si riversano nel Canale Mussotto. Nel caso in cui la rete idrica che fa capo al Canale Vaccheria sia esclusa, il Canale Mussotto riversa tutta la sua portata più a valle nel Tanaro.

I valori di portata relativi al canale Vaccheria possono essere dedotti dalla "Carta Idrografica d'Italia" pubblicata nel 1895 e confermati nella loro sostanza per l'uso attuale della bealera dai colloqui avuti con i responsabili del Consorzio Irriguo Mussotto, Vaccheria e Lavandaro che gestisce la balera.

ORDINE II
PROVINCIA
Dott. Ing. S
EGNERI
I CUNEO
769
SORDO

Q massima m ³ /s	Q minima m ³ /s	Q ordinaria m ³ /s
5.6	2.6	3.0

Gli afflussi meteorici in questo caso non hanno una grande importanza in quanto, per la natura stessa del canale irriguo, questo non è di norma collocato nelle linee di impluvio.

Cautelativamente si può supporre che, in considerazione della vicinanza con il corso d'acqua, il territorio compreso tra la strada statale 231 e il Canale Vaccheria sia drenato dal canale stesso.

6. VALUTAZIONE DELL'ALTEZZA DI PIOGGIA CON IL METODO TCEV DELLA REGIONE PIEMONTE

La legge di distribuzione di probabilità del valore atteso a doppia componente, nota come TCEV (Two Component Extreme Value), rappresenta la distribuzione del massimo valore in un dato intervallo di tempo di una variabile casuale distribuita secondo una miscela di due esponenziali, quando il numero di occorrenze di una stessa variabile, in detto intervallo, segue la legge di Poisson. La stima dei parametri della distribuzione TCEV può essere effettuata utilizzando sia una serie di valori che eccedono un prefissato livello di soglia, sia una serie di valori massimi in un prefissato intervallo di tempo generalmente assunto, in Idrologia, pari ad un anno. Detta stima può anche essere effettuata utilizzando tecniche di regionalizzazione dei parametri. Tali tecniche sono tra l'altro necessarie quando si vuole interpretare il comportamento statistico di una variabile idrologica, della quale non si dispone di osservazioni nella località di interesse. Per il caso in oggetto si fa riferimento allo studio relativo alla "Regionalizzazione delle piogge" redatto con modello TCEV a cura dell'Assessorato Regionale Tutela del Suolo – Settore OO.PP. Difesa Assetto Idrogeologico della Regione Piemonte. Tale modello studia in modo statistico le massime altezze di precipitazione con assegnato tempo di ritorno e durata pari a 1-24 ore e 1-5 giorni sul territorio piemontese.

La procedura permette di determinare il tempo di ritorno associato ad una data altezza di pioggia che si è verificata su un'area caratterizzata dalla propria altitudine media e dal fatto di essere contenuta in una particolare zona pluviometricamente omogenea. La medesima procedura può essere anche applicata nell'ordine inverso per determinare un'altezza di precipitazione di assegnato tempo di ritorno. La valutazione avviene attraverso due passaggi matematici. Il primo consiste nel definire il parametro E, corrispondente alla media delle altezze massime di precipitazione registrate in un dato intervallo di tempo. La funzione che definisce tale parametro varia da zona a zona, per

DOMANDA DI PERMESSO DI COSTRUIRE – COSTRUZIONE DI NUOVO FABBRICATO A DESTINAZIONE ARTIGIANALE

cui sono state definite per la regione Piemonte 6 aree pluviometricamente omogenee, a cui corrispondono le seguenti funzioni caratteristiche:

- ZONA OMOGENEA 1: $E1 = 30,86 \cdot t^{(0,412+0,00024 \cdot Z)/1,38}$
- ZONA OMOGENEA 2: $E2 = 25,37 \cdot t^{(0,469+0,00023 \cdot Z)/1,38}$
- ZONA OMOGENEA 3: $E3 = 22,62 \cdot t^{(0,3377+0,000178 \cdot Z)/1,38}$
- ZONA OMOGENEA 4: $E4 = 36,58 \cdot t^{(0,504+0,000186 \cdot Z)/1,38}$
- ZONA OMOGENEA 5: $E5 = 18,37 \cdot t^{(0,827-0,000075 \cdot Z)/1,38}$
- ZONA OMOGENEA 6: $E6 = 16,07 \cdot t^{(0,69-0,00007 \cdot Z)/1,38}$



dove t corrisponde alla durata della pioggia considerata (ore) e Z all'altitudine (m s.l.m.).

Dal rapporto tra l'altezza di pioggia misurata XT e il valore E si ricava $X^1 = XT/E$.

Introducendo quest'ultimo parametro nelle seguenti funzioni, che descrivono le 3 curve di crescita caratteristiche di altrettante aree in cui è stata suddivisa la regione Piemonte, si ottiene la probabilità di non superamento SZ:

- ZONA PLUVIOMETRICA 1: $SZ1 = e^{(-15,81-19,452 \cdot X^1 - 1,885 \cdot 7,179 \cdot X^1)}$
- ZONA PLUVIOMETRICA 2: $SZ2 = e^{(-20,38-25,078 \cdot X^1 - 2,231 \cdot 8,498 \cdot X^1)}$
- ZONA PLUVIOMETRICA 3: $SZ3 = e^{(-43,35-53,35 \cdot X^1 - 3,684 \cdot 14,21 \cdot X^1)}$

Dal parametro SZ si ricava infine il tempo di ritorno di un determinato evento TR dalla seguente relazione:

$$TR = \frac{1}{1 - SZ}$$

Applicando a ritroso le stesse funzioni si può ricavare l'altezza di precipitazione di assegnato tempo di ritorno da utilizzare poi nel calcolo delle portate tramite il metodo razionale.

Introducendo nel modello di regionalizzazione TCEV il valore del tempo di pioggia e quello del relativo tempo di ritorno, si ottiene l'altezza di pioggia cercata.

L'area oggetto di studio ricade nella zona pluviometrica n. 3.

7. CALCOLO DELLA MASSIMA PORTATA DEFLUENTE NEL CANALE VACCHERIA

Al fine di verificare le condizioni di sicurezza idraulica dell'edificio in progetto, si procede alla stima della massima portata defluente nel canale Vaccheria. Tale portata equivale alla massima portata proveniente dalla rete di canali a monte, ipotizzata pari a 5.6 m³/s come illustrato in precedenza, alla quale deve essere sommata la portata meteorica derivante dalle aree drenate dal canale

ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI CUNEO
Dott. Ingeg. Sergio SORDO
N. 769

DOMANDA DI PERMESSO DI COSTRUIRE - COSTRUZIONE DI NUOVO FABBRICATO A DESTINAZIONE ARTIGIANALE

stesso. Si compie il calcolo idrologico della portata meteorica da smaltire con un tempo di ritorno pari a 10 anni,

alla stregua di quanto di norma si verifica per una fognatura di acque bianche o miste. La valutazione delle portate pluviometriche prende origine dalla stima dell'altezza di precipitazione che può verificarsi sulla superficie scolante per una definita durata. La durata da considerare è pari al tempo necessario perché tutta la superficie sottesa dalla prefissata sezione contribuisca al deflusso avendo però definito il carattere dell'evento da considerare: cioè il numero d'anni nel quale mediamente l'evento può essere uguagliato o superato. La durata della precipitazione che si assume per valutare l'intensità su piccole porzioni di territorio è normalmente pari a circa 12 minuti (0.2 ore).

Nota l'intensità di precipitazione, per una assegnata superficie scolante S caratterizzata da un coefficiente di deflusso ϕ , la portata defluente è data dall'espressione:

$$Q = \phi S j$$

con:

Q = portata meteorica defluente

ϕ = coefficiente di deflusso

S = superficie esposta alla pioggia

j = intensità pluviometrica

Il coefficiente di deflusso da adottare per il tipo di superficie in esame è quello relativo a superfici pavimentate, ovvero:

superfici pavimentate:

$$\phi = 0.8$$

La superficie scolante che si può ritenere che contribuisca al deflusso superficiale in quanto più prossima al canale in esame è:

$$S = 26.760 \text{ m}^2 \text{ superfici pavimentate.}$$

Applicando il modello TCEV si calcola l'altezza di pioggia corrispondente al caso in esame:

$$h = 26.75 \text{ mm.}$$

Passando alla portata pluviometrica di deflusso globale corrispondente, tramite l'intensità di pioggia calcolata e relativa alla zona in cui si colloca l'area in esame, si ottiene:

$$Q_{\text{relativa all' apporto pluviometrico sull'area di influenza}} = 0.99 \text{ m}^3/\text{s}$$

8. VERIFICA DELLA SEZIONE DEL CANALE VACCHERIA

Il calcolo delle portate defluenti nel Canale Vaccheria viene eseguito in condizioni di moto uniforme, in quanto per sezioni molto regolari, come quelle dei canali artificiali, questo tipo di moto permette di ottenere risultati attendibili alla stregua del moto permanente.



DOMANDA DI PERMESSO DI COSTRUIRE - COSTRUZIONE DI NUOVO FABBRICATO A DESTINAZIONE ARTIGIANALE

La valutazione della portata viene effettuata utilizzando la nota espressione:

$$Q = \Omega \chi \sqrt{R i}$$

dove:

Q = portata liquida;

Ω = sezione liquida;

R = Ω/B = raggio idraulico;

B = contorno bagnato;

i = pendenza media del fondo alveo;

χ = $C R^{\frac{1}{6}}$ = indice di scabrezza;

C = coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler.

La scabrezza del canale che si adotta nel calcolo della portata è desunta dai correnti valori suggeriti dalla letteratura tecnica. Pertanto è stato adottato il seguente valore:

canali con fondo in ghiaia e abbondante vegetazione:

$$C = 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$$

E' pertanto possibile valutare la capacità di deflusso limite del canale Vaccheria.

Considerando:

altezza media dal fondo alveo delle sponde = 200 cm

larghezza media della sezione in sommità = 500 cm

pendenza media del canale = 0.3 %

si ottiene:

$$Q_{\text{limite}} = 13.19 \text{ m}^3/\text{s}$$

Questo valore viene confrontato con la massima portata meteorica stimata in aggiunta alla massima portata derivabile dal canale.

Si osserva che tale valutazione è di tipo generale e non tiene conto degli effetti locali; tuttavia si ritiene, ragionevolmente, che nell'ottica di una valutazione globale della capacità di deflusso dell'area, esso mantenga una sua validità, dovuta al fatto che si ipotizza anche la presenza di una sorta di effetto di compensazione dei fenomeni locali.

Si riportano nella tabella seguente i valori delle portate limite e delle condotte

ORDINE
PROVINCIALE
Dott. **M. VIGLIERI**
DI CUNEO
N. 769
Sergio SORDO

$Q_{\text{massima defluente}}$ [m ³ /s]	Q_{limite} [m ³ /s]	$Q_{\text{limite}} / Q_{\text{massima defluente}}$
5.6+0.99	13.19	2.00

Pertanto, in considerazione del fatto che la portata limite smaltibile dal canale è superiore a quella massima ipotizzata in afflusso, si può affermare che tale corso d'acqua è idoneo a smaltire le portate in afflusso senza generare fenomeni di esondazione. Si rammenta che la portata massima defluente stimata rappresenta un valore ampiamente cautelativo in quanto pari alla massima portata prelevabile dal Canale di Santa Vittoria sommata ad una portata meteorica afferente ad un'ampia area circostante il canale Vaccheria, pertanto la verifica poc'anzi effettuata è da ritenersi senz'altro cautelativa. Questo significa che, verosimilmente, il coefficiente di sicurezza reale risulta essere superiore al valore 2.00 determinato analiticamente.

ORDINE IN
PROVINCIA
Dott. Ing. S.

9. ANALISI DELLA SITUAZIONE IDRAULICA RELATIVA ALL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 5-6 NOVEMBRE 1994 SULL'AREA IN ESAME

L'evento alluvionale del 5-6 novembre 1994 stato studiato da numerosi soggetti istituzionali in particolare da Servizio Geologico Regionale, dal CNR - IRPI di Torino e dall'Autorità di Bacino.

Nel dettaglio della zona di Alba si può analizzare quanto indicato nella cartografia tematica dell'Autorità di Bacino del Fiume Po relativamente alla fascia C, ovvero alla fascia di inondazione per piena catastrofica del fiume e che per il bacino del Tanaro coincide con la delimitazione delle aree inondate nel corso della piena del novembre 1994.

Il CNR-IRPI ha compiuto sopralluoghi sul terreno per acquisire esperienze dirette sullo sviluppo dei fenomeni e per documentare gli effetti prodotti dalla piena, anche attraverso numerose testimonianze di residenti. Quindi è stato condotto uno studio fotointerpretativo su riprese aeree dell'area colpita (fotogrammi alla scala 1:13000 circa), con verifiche e controlli su documentazione aerofotografia realizzata in anni precedenti. I risultati dello studio sono stati trasferiti su base cartografica e le informazioni hanno consentito di ricostruire le principali fasi di sviluppo dell'evento. Nel territorio comunale di Alba, il sistema idrografico entrò in crisi nel primo pomeriggio del sabato 5 novembre, con le acque del Fiume Tanaro ancora contenute in alveo, si manifestarono le esondazioni dei corsi d'acqua minori e dei canali di derivazione. Già tra le ore 12 e le ore 15 il Torrente Riddone ed il Canale del Mussotto tracimarono abbondantemente invadendo il settore in sinistra Tanaro compreso tra le frazioni Socchi e Mussotto; pressoché contemporaneamente in destra Tanaro furono il Torrente Talloria ed il Torrente Cherasca a provocare intensi processi erosivi e, non riuscendo a smaltire le loro acque di piena nell'alveo del Tanaro ormai colmo, rigurgitarono



allagando il territorio circostante. In particolare le acque del Torrente Tallorria corrispondentemente alle anse che caratterizzano il tratto terminale del suo corso, l'abitato di Alba e, unitesi alle acque fuoriuscite dal Canale di Roddi, invasero numerosi edifici della periferia SW della città, nella località Le Basse. Successivamente, nei Borghi Piave e Vivaro il flusso di inondazione del Tallorria, alimentato da una seconda pulsazione di piena, raggiunse i capannoni industriali della Ferrero intorno alle ore 17.30 - 18 riempiendone i locali e i piazzali. In una parte del settore della città posto ai piedi della collina (Borgo Piave), i seminterrati e i piano terreni degli edifici furono allagati, nel pomeriggio del 5 novembre, per apporto di acque di ruscellamento provenienti dal versante o per cattivo funzionamento della rete fognaria.

Il territorio comunale e la città stessa dovevano subire nelle ore successive gli effetti della fase parossistica dell'evento, connessi alla piena del corso d'acqua principale. Lungo il Tanaro, infatti, i fenomeni di esondazione iniziati nel tardo pomeriggio del giorno 5 pressoché lungo l'intero tronco fluviale, nella tarda serata dello stesso giorno si manifestarono in maniera violenta. Ciò accadde soprattutto in sponda sinistra, di fronte alla confluenza con il Tallorria, dove il rapido flusso di inondazione scavò sul piano campagna profondi solchi di erosione, corrispondentemente alle zone attualmente sfruttate per l'estrazione di inerti. L'inondazione si estese fino alla frazione Socchi, raggiunta dalle acque tra le ore 23 e le 24 del giorno 5.

Analoghi violenti processi riguardarono la sponda destra in località Topino, dove venne sfondata l'antica arginatura di contenimento delle piene; subito a valle del manufatto il flusso di inondazione scavò profondi solchi, soprattutto nell'aggiramento dell'imponente accumulo rappresentato dalla discarica di rifiuti solidi urbani ivi presente. Le acque sondate lungo tutta la sponda destra del Tanaro si espansero sulla piana del Topino - Topinotto, e vennero momentaneamente trattenute dal rilevato della Superstrada Asti - Cuneo, contro il quale si elevarono di oltre 5 m prima di sormontarlo nel punto più depresso e dirigersi verso l'abitato di Alba. Verso le ore 22-22.30, anche questo flusso raggiunse lo stabilimento Ferrero, sfondandone il muro perimetrale sul lato Est. Nei luoghi altimetricamente meno elevati del Borgo Vivaro, l'altezza delle acque di inondazione toccò valori massimi di 3.5 m fra le ore 24 del 5 novembre e le ore 1.00 del 6 novembre. In sponda sinistra, le acque sondate dal Tanaro alla lunata Sarda si diressero verso la Frazione Mussotto, dove sormontarono il rilevato ferroviario alle ore 1.00 circa del giorno 6, unendosi alle acque che stavano abbondantemente rigurgitando per un lungo tratto del Torrente Riddone. Una parte del flusso di inondazione, tendendo a rientrare nell'alveo del Tanaro, venne trattenuta dal rilevato della tangenziale che, anche in questo caso, provocò l'innalzamento delle acque sul piano campagna fino a m 3.60. L'estesa piana in sinistra Tanaro, a valle dell'abitato di Alba, si trovò in gran parte sommersa da acque di diversa provenienza: la fascia compresa tra il fiume e la Superstrada venne

DOMANDA DI PERMESSO DI COSTRUIRE - COSTRUZIONE DI NUOVO FABBRICATO A DESTINAZIONE ARTIGIANALE

pressoché interamente invasa per esondazione del corso d'acqua principale con battenti d'acqua che raggiunsero 1-2 m in prossimità delle sponde per ridursi progressivamente e quasi azzerarsi in prossimità del rilevato stradale; la fascia che dallo stesso rilevato si estende verso il piede del versante venne invece attraversata (dalle ore 2 alle ore 3 del giorno 6) da una lama d'acqua di alcune decine di centimetri che, alimentata da Tanaro e Riddone alla Frazione Mussotto, seguiva verso Est la direzione della strada che conduce agli abitati di Vaccheria e di Baraccone. Lungo il percorso, a questo flusso di inondazione si univano talora le acque provenienti dai Canali Vaccheria e Lavandaro; in altri casi si sommavano gli apporti di modesti rii collinari o le acque di ruscellamento superficiale, reso intenso dalle forti precipitazioni.

Esaminando il documento cartografico realizzato dal CNR-IRPI e riportato in allegato si osserva che sulle aree limitrofe a quella in esame sono indicate altezze d'acqua dell'ordine dei 40 cm rispetto alla quota del piano campagna, nei pressi della zona in analisi. Tale valore conferma che nello scenario estremo, ed oggi anomalo, del ripetersi della dinamica dell'evento alluvionale del 1994 le acque di inondazione sull'area sono comunque a bassa energia.

Dalle tavole del PAI si rileva che l'area in oggetto è da ritenersi fuori della fascia C definita dal PAI, ovvero l'area di inondazione diretta per piena catastrofica del fiume Tanaro, la quale fa riferimento alla portata associata alla massima piena storicamente registrata.

Infine, la Direttiva Alluvioni mostra che la zona presenta una pericolosità da alluvione nulla con rischio nullo.

10. PRESCRIZIONI TECNICHE E MISURE DI PROTEZIONE CIVILE

In considerazione della classificazione di rischio dell'area in cui avviene l'intervento in oggetto e della particolare collocazione planimetrica rispetto alla rete di fossi e canali che, soprattutto in occasione di eventi meteorologici brevi ed intensi durante i quali il ruscellamento superficiale delle acque di pioggia è significativo, può essere inondata dalle acque provenienti dall'esondazione dei fossi e canali minori, inducono ad adottare, ragionevolmente, particolari misure precauzionali nella fase progettuale, volte a minimizzare gli effetti di eventuali allagamenti di acque a bassa energia.

In considerazione della possibilità che l'area venga allagata da acque a bassa energia con tiranti dell'ordine dei 40 cm, come indicato in precedenza, si ritiene che il nuovo edificio si trovi in condizioni di sicurezza qualora la quota del piano terra sia posta a +50 cm rispetto al piano campagna. Pertanto si prescrive l'innalzamento della quota del piano terra di 50 cm rispetto alla quota del piano campagna.

Si prescrive, inoltre, l'installazione dei quadri elettrici ad un'altezza superiore od uguale a 100 cm dal piano pavimento.

ORDINE
PROVIN
Dott. In

EDIZIONE
769
SORDO

DOMANDA DI PERMESSO DI COSTRUIRE – COSTRUZIONE DI NUOVO FABBRICATO A DESTINAZIONE ARTIGIANALE

Infine per evitare possibili allagamenti dovuti alla rete fognaria comunale che, in caso di intense precipitazioni, potrebbe andare in pressione e presentare dinamiche anomale dei flussi idraulici, si prescrive l'installazione di dispositivi antiriflusso sui collettori di collegamento con la rete fognaria comunale.

11. CONCLUSIONI

Al termine del presente lavoro si possono così sintetizzare le condizioni idrauliche emerse dalla messa in sicurezza del territorio e dalle risultanze del presente lavoro:

- gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di un nuovo fabbricato a destinazione artigianale in località Mussotto;
- le acque meteoriche che interessano direttamente l'area nelle condizioni di progetto sono regimate e convogliate nel corpo idrico recettore rappresentato dallo scolmatore del Torrente Riddone;
- tale area ricade, secondo quanto indicato nel piano vigente, nella classe di rischio IIIb2M2;
- morfologicamente l'area si presenta nelle vicinanze di una rete di fossi e canali. Tale collocazione planimetrica può esporre l'area al rischio di allagamento da parte delle acque provenienti dalla tracimazione della rete irrigua minore, soprattutto in occasione di eventi meteorologici brevi ed intensi durante i quali il ruscellamento superficiale delle acque di pioggia è significativo.

Le classificazioni di rischio dell'area in esame, sia quella vigente sia quella del nuovo P.R.G.C. adottato, inducono, ragionevolmente, ad adottare semplici misure precauzionali nella fase progettuale che in sintesi si concretizzano essenzialmente in:

- innalzamento di 50 cm della quota del piano terreno rispetto al piano campagna;
- si prescrive, inoltre, l'installazione dei quadri elettrici ad un'altezza superiore od uguale a 100 cm dal piano pavimento sia al piano interrato che al piano terreno.
- installazione di un dispositivo antiriflusso sul collettore di collegamento con la rete fognaria comunale per evitare possibili allagamenti dovuti alla rete fognaria comunale che, in caso di intense precipitazioni, potrebbe andare in pressione e presentare dinamiche anomale dei flussi idraulici.

In relazione a quanto valutato nel presente lavoro e in considerazione delle prescrizioni tecniche indicate si può affermare la compatibilità idrologico-idraulica dell'intervento in progetto con il rigoroso rispetto delle condizioni di sicurezza e la contestuale assenza di interferenze negative con la sicurezza delle costruzioni circostanti.

ORDINE I
PROVINCIALE
Della Ing.

RI
0
769

ALLEGATI

Tavola riepilogativa con:

- 1) rilievo piano altimetrico in scala operativa 1:2000
- 2) corografia in scala 1:10000
- 3) estratto cartografia "Piano Stralcio Fasce Fluviali" dell'Autorità di Bacino del Fiume Po in scala 1:25000
- 4) estratto cartografia "Campo di inondazione ed effetti indotti dalla piena del 5-6/11/1994" del CNR IRPI di Torino in scala 1:10000

ORDINE
PROVINCIA
Dott. Ing

UFFICIO DEL GIUDICE DI PACE DI ALBA

VERBALE DI ASSEVERAZIONE DI PERIZIA CON GIURAMENTO

L'anno 2016 addì 4 del mese di novembre, in Alba e nell'Ufficio suddetto, davanti al Giudice di Pace sottoscritto è personalmente comparso l'Ing. Sergio Sordo, nato ad Alba (CN) il 23 aprile 1963, residente in Alba, via Aldo Viglione n.9, iscritto all'Albo professionale degli Ingegneri di Cuneo con il n. 769, il quale chiede di asseverare la presente dichiarazione e, previa seria ammonizione ai sensi della legge, il Giudice di Pace sottoscrittogli deferisce il giuramento che presta pronunciando la formula:

"giuro di avere bene e fedelmente adempiuto le funzioni affidatemi al solo scopo di far conoscere la verità".

IL DICHIARANTE

ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI CUNEO
Dott. Ing. Sergio SORDO

N.
769IL CANCELLIERE
IL FUNZIONARIO GIUDIZIARIO
Giuseppe ROBITO

STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO DI COMPATIBILITA'

16

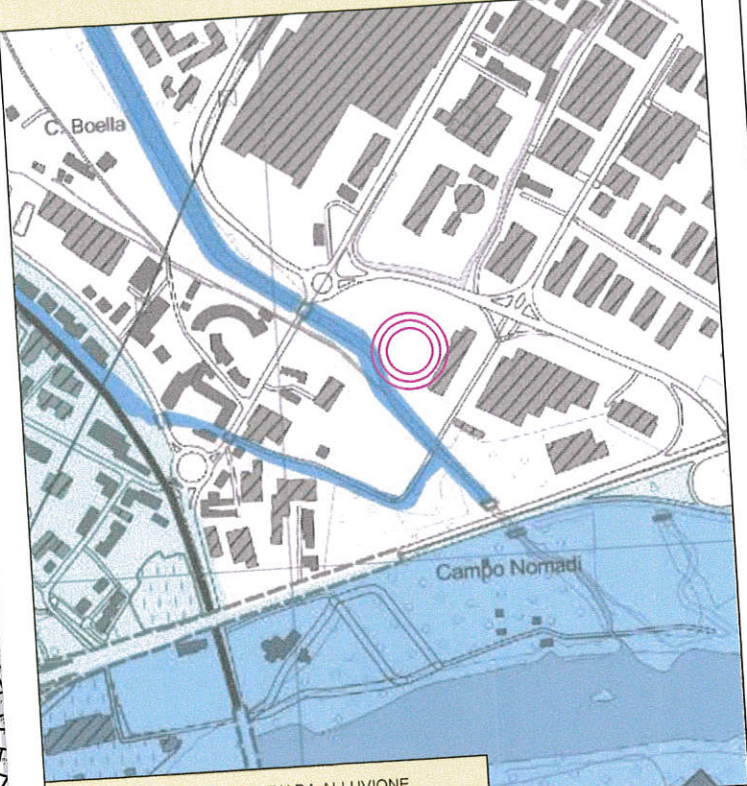



ORDINE
PROVINCIA
 Dott. Ing.

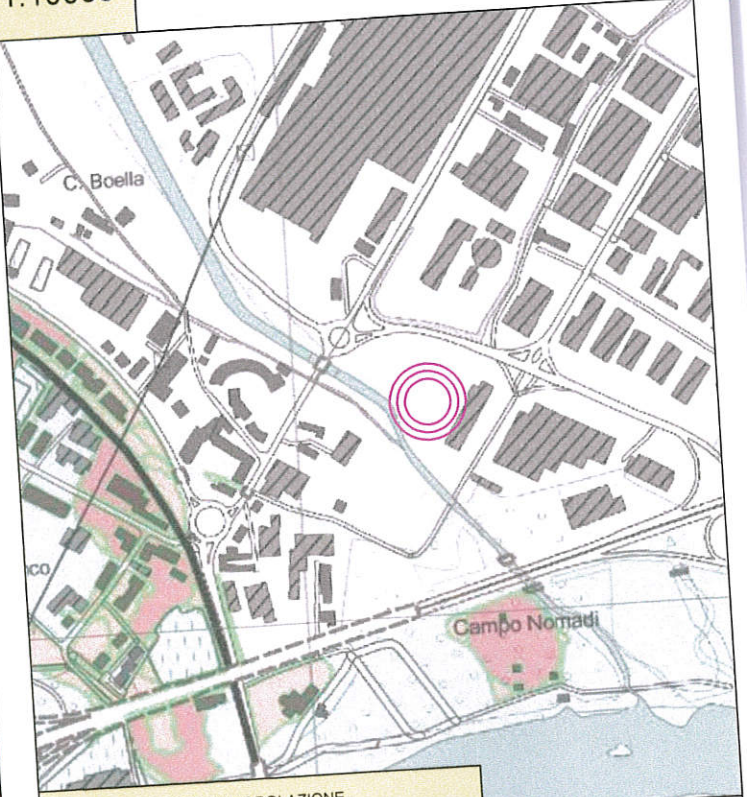
N. 769

max on 4
min on 23

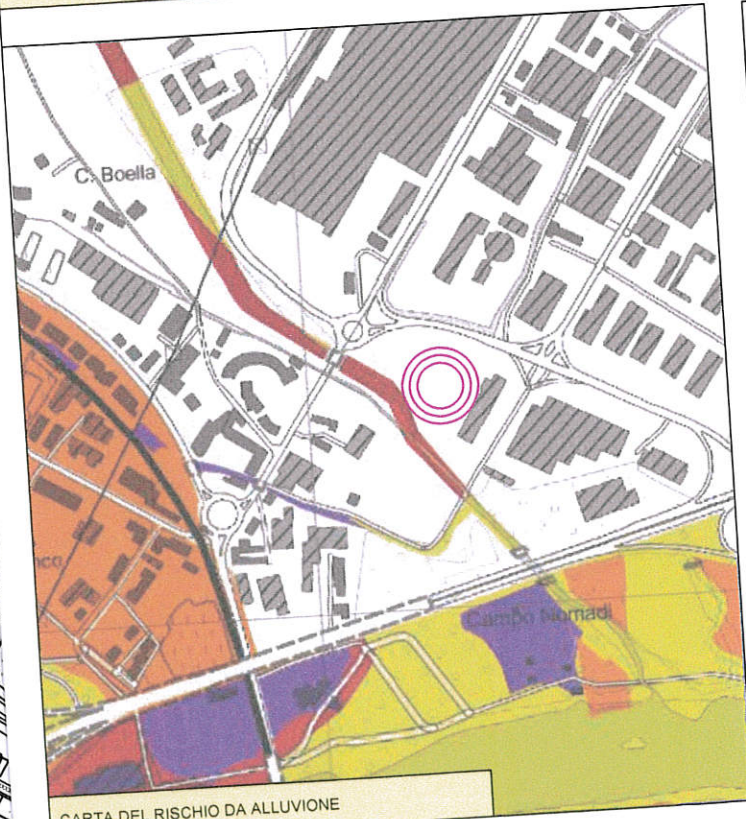
ESTRATTO DELLA DIRETTIVA ALLUVIONI scala 1:10000



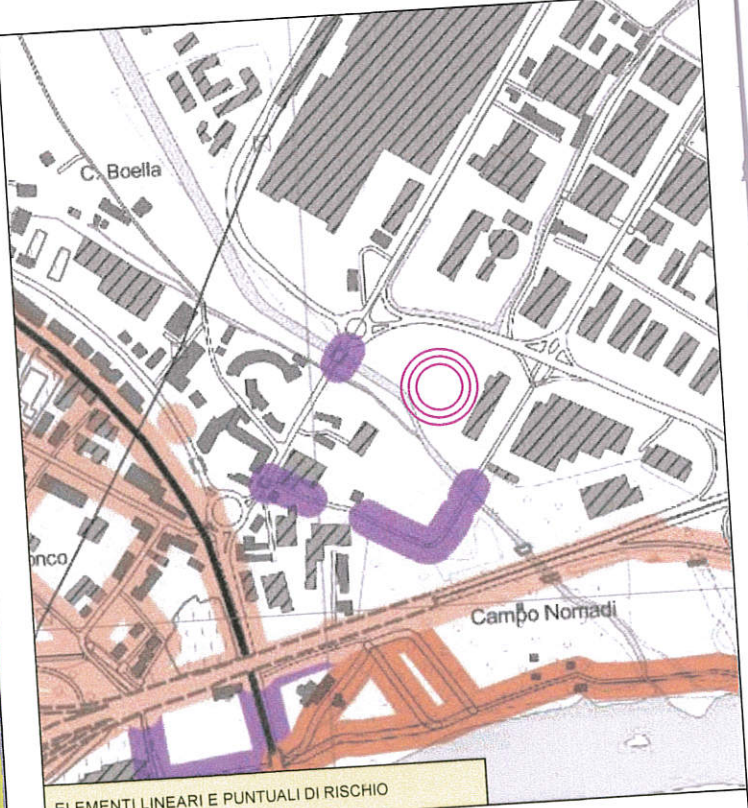
CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE



DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE



CARTA DEL RISCHIO DA ALLUVIONE



ELEMENTI LINEARI E PUNTUALI DI RISCHIO

COMMITTENTE

FREA & FREA S.r.l.

LAVORO

DOMANDA DI PERMESSO DI COSTRUIRE
COSTRUZIONE DI NUOVO FABBRICATO A DESTINAZIONE ARTIGIANALE

OGGETTO

STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO DI COMPATIBILITA' ALLEGATI

ORDINE INGEGNERI N. 786
PROF. ING. SERGIO SORDO

Dott. Ing. Sergio SORDO
Corso Langhe 10 - Alba 0173/364823



Ministero dell'Economia e delle Finanze
MARCA DA BOLLO
€1,00
UNO/00

agenzia entrate
00020702 00000360 W000R001
00395906 05/07/2016 08:49:53
4578-00010 355E3AD8AD2B22D9
IDENTIFICATIVO : 01152075895418



3LIO

1