

MONICA GRAZIINA  
ARCHITETTO

GAETANO BORSARI  
GEOMETRA

**Committente :**

**FONDAZIONE PER L'AGRICOLTURA FRATELLI NAVARRA**

Via Conca, n.73/b  
44123 – Malborghetto di Boara (FE)

**Intervento :**

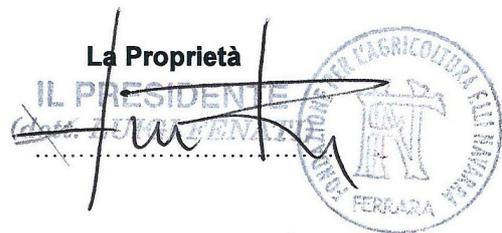
Piano Urbanistico Attuativo relativo alle opere di urbanizzazione.

**Ubicazione dell'area :**

44123 – Malborghetto di Boara (FE)  
Via Conca, s.n.c.

**Oggetto :**

RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALLA DOMANDA DI NULLA OSTA PER OTTENERE  
L'AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO DI ACQUE METEORICHE IN CORPO IDRICO.



Arch. Monica Graziina  
Piazza Repubblica,10 Ferrara  
Tel.0532210767  
e-mail [info@archistudiograziina.it](mailto:info@archistudiograziina.it)

Geom. Gaetano Borsari  
Via Stornara,131/1 Quartesana FE  
Tel.0532772966  
e-mail [studiotecnicoborsari@tin.it](mailto:studiotecnicoborsari@tin.it)

### **Descrizione stato dei luoghi**

L'area oggetto d'interesse, censita al Catasto Terreni del Comune di Ferrara al foglio 113 mappali 57 e 299 parte, è adiacente ad una strada bianca preposta come prolungamento di Via Conca parallela ad un corridoio di proprietà Demaniale in cui scorrono le acque del Canale omonimo, in parte a cielo aperto e in parte dentro tubatura scatolare di cemento.

L'area, utilizzata per scopi agricoli ed oggetto di futura trasformazione, presenta giacitura prevalentemente pianeggiante e risulta libera da fabbricati.

L'appezzamento di terreno presenta configurazione trapezoidale e risulta delimitato da scoline nei lati Nord ed Est, dal Canale Conca sul lato Sud, da essenze arboree e da un piccolo fosso sul lato ovest.

L'accesso al terreno è possibile direttamente dalla Via Conca e attraverso la viabilità podereale raggiungibile dalla Via Santa Margherita.

### **Descrizione stato di progetto**

Si prevede un intervento di urbanizzazione per la realizzazione di un insediamento prevalentemente residenziale completo delle dotazioni pubbliche di verde, parcheggio e di connessione stradale della viabilità interna con quella ordinaria.

Si è previsto un disegno planimetrico ordinato dei lotti con l'intento di ottimizzare gli spazi e ridurre le parti pavimentate pedonali e carrabili.

Nella zona a verde pubblico si prevede l'impianto di alcune essenze arboree e la creazione di una vasca di mitigazione del rischio idraulico consistente nella raccolta e nella laminazione delle acque meteoriche in eccesso.

### **Mitigazione idraulica**

#### *Analisi dell'invarianza idraulica e descrizione della rete fognaria acque bianche*

Durante una precipitazione, una parte delle acque piovane viene assorbita dal terreno mentre l'altra scivola verso i fossi per poi essere allontanata.

La trasformazione del terreno agricolo a superficie impermeabilizzata comporta una trasformazione radicale dell'ecosistema e del ciclo idrogeologico, causando un incremento considerevole della portata delle acque meteoriche in afflusso nella canalizzazione Demaniale.

Per evitare la congestione del sistema idraulico di fronte alla domanda di continua espansione, il Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara con Delibera n.61/2009 (prot.3877 del 04/12/2009) ha disposto il principio dell'invarianza idraulica che consiste

nell'individuazione di misure compensative da attuare contestualmente alla progettazione dei piani urbanistici per mantenere invariato il grado di sicurezza del territorio; dette misure consistono nello stoccaggio temporaneo e nella laminazione dei volumi di acqua piovana in eccesso da smaltire gradualmente senza sovraccaricare la rete canalizzata, evitando "picchi" di piena.

La valutazione si riferisce a tutta l'area interessata dallo strumento urbanistico che in fase progettuale si quantifica in:

- area urbanizzata pari a circa 18617 mq. (sup. territoriale lotto d'intervento);
- area impermeabilizzata stimata in 12200 mq. (parti pavimentate, asfaltate, coperture fabbricati, escluse le superfici di verde pubblico e privato);

Per una superficie d'intervento di oltre 1 Ha, le disposizioni del Consorzio prescrivono che il volume minimo invasabile  $W_i$  sia pari al valore più alto tra:

- invaso  $W_i = 500$  mc/Ha impermeabilizzato  $\Rightarrow 500 * 1.220 = 610$  mc;
- invaso  $W_i = 350$  mc/Ha urbanizzato  $\Rightarrow 350 * 1.862 = 652$  mc;

e che la portata massima accettabile da immettere nel canale consortile di  $Q_i = 8$  lt/sec\* Ha di superficie urbanizzata, risulta pari a  $Q_i \text{ max} = 8 * 1,862 = 14,9$  l/s.

### *Previsioni progettuali*

Il volume d'invaso sopraccitato è ottenuto nella depressione di terreno ad est dell'area d'intervento, dimensionata per una condizione di massimo impiego secondo i dettami della normativa.

E' a cielo aperto e presenta forma pressoché triangolare (ingombro circa di 110,0 x 48,0 m. e battente massimo di acqua 0,40 m.), atta a consentire l' allagamento temporaneo durante l'evento meteorico per poi svuotarsi in tempi compatibili alla capacità di ricezione del canale. Per il dimensionamento si è dovuto tener conto sia del volume minimo invasabile ( $W_i$ ) dettato dal Consorzio che delle prescrizioni contenute nell'art.75 del R.U.E. le quali prevedono una pendenza minima del 2% per il fondo erboso, una scarpata inferiore a 2/3 ed una differenza tra la quota massima del pelo libero dell'acqua e quella del piano di campagna circostante di almeno cm.20.

GAETANO BORSARI  
GEOMETRA

Nel compluvio delle pendenze del fondo vasca si prevede la realizzazione di una trincea drenante con la duplice funzione di accumulo e contestuale dispersione delle acque, le quali vanno a ricaricare la falda tramite infiltrazione nel sottosuolo.

Verrà realizzata con uno scavo a sezione rettangolare in cui vengono immesse una o più condotte forate (diametro 25 cm circa) annegate in ciottolato inerte di grossa pezzatura con un indice dei vuoti superiore al 20%.

Lo scavo è rivestito da un telo di geotessuto atto a garantire l'effetto filtrante a prevenzione dell'intasamento dell'impianto, mentre le condotte forate hanno la funzione di uniformare la dispersione delle acque meteoriche lungo lo sviluppo della trincea.

Il sistema idraulico di progetto, nel complesso costituito da una vasca e da una trincea drenante aventi entrambi la funzione di accumulo, risulta idoneo ai requisiti previsti dalle norme tecniche del RUE e da quelle deliberate dal Consorzio di Bonifica.

Per garantire il completo svuotamento delle vasche a gravità, la linea di smaltimento delle acque meteoriche avrà il piano di scorrimento delle acque ad una quota inferiore a quella del fondo dell'invaso.

La trincea sarà dotata di alcuni pozzetti di ispezione per verificarne periodicamente lo stato, mentre la vasca di laminazione sarà oggetto di manutenzione periodica per garantirne il corretto funzionamento.

*Descrizione generica dell'impianto di raccolta e dello scarico in canale*

Si precisa che le quote indicate nell'elaborato grafico fanno riferimento al caposaldo consortile di quota pari a +15,42 s.l.m., costituito dalla borchia infissa sul cordolo spartitraffico posto nell'incrocio tra Via Conca e Via Santa Margherita.

La quota di massima derivazione estiva del Canale Conca risulta di +12,60 s.l.m..

Le acque meteoriche provenienti dalla superficie scolante impermeabilizzata (strade private e pubbliche, parcheggi, marciapiedi, superfici pavimentate e di copertura degli edifici privati) vengono raccolte dalle caditoie e convogliate nella vasca volano tramite pozzetti di raccordo e di ispezione, passando per un "manufatto a bocca battente" che controlla l'immissione dei volumi d'acqua nel canale; tale manufatto dovrà essere ispezionabile e sarà dotato di un setto divisorio con un foro passante che garantisce lo

scarico della sola portata ammessa; per motivi di sicurezza idraulica, la paratia avrà la soglia sfiorante alla medesima quota di massimo invaso al fine di far defluire le acque in eccesso.

Le acque vengono poi scaricate nel recettore consortile Canale Conca attraverso una tubazione di diametro  $\varnothing$  300; nella parte terminale è prevista l'installazione di una valvola tipo "clapet", per far fronte a fenomeni di riflusso dovuti all'innalzamento del livello di acqua nel canale.

Nel punto di immissione dello scarico, la scarpata del canale sarà protetta mediante rivestimento in c.a. per una lunghezza di 2 m. a monte e a valle della tubazione, esteso fino all'unghia del canale.

*Dimensionamento bocca battente per controllo flusso (scarico vasca laminazione)*

*Q = portata massima accettabile di ingresso nel canale;*

*h = altezza dal baricentro della tubazione alla sommità dell'invaso (1.00m);*

Area sezione tubo =  $[Q/(0.6x\sqrt{2x9.81xh})]/1000 = [14.9/(0.6x\sqrt{2x9.81x1.00})]/1000 = 0.006$  mq

Diametro tubo =  $2x\sqrt{A.sez.tubo/3.14} X100 =$  arrotondato a 9.0 cm

La strozzatura adottata sarà diametro  $\varnothing$  90.

In fase d'opera, nel caso si opti per una sezione di forma rettangolare, sarà possibile realizzarla di cm 90 di base per 6 di altezza.

La "bocca a stramazzo", ovvero lo spazio sopra soglia per il deflusso di un eccesso di acqua, è dimensionato in funzione della portata massima accettabile dal canale utilizzando la formula di Bazin: la dimensione della bocca avrà forma rettangolare di cm 90 di base per 20 di altezza.

Si precisa che il piano di calpestio degli edifici di futura costruzione sarà ad una quota tale da non consentire l'ingresso delle acque provenienti da possibili allagamenti interessanti le aree esterne e la rete di raccolta delle acque meteoriche sarà separata da quella di raccolta dei reflui.

*Descrizione dell'area scolante*

Allo stato attuale, l'ambiente è quello caratteristico della pianura in cui sono presenti terreni (prevalentemente argillosi) a profilo convesso con pendenze verso i lati dell'appezzamento onde evitare la formazione di ristagni d'acqua; questi leggeri declivi prendono il nome di "baulatura" e hanno la funzione di far defluire le acque superficiali verso le scoline; sul lotto oggetto d'interesse e nei terreni confinanti vale il medesimo principio.

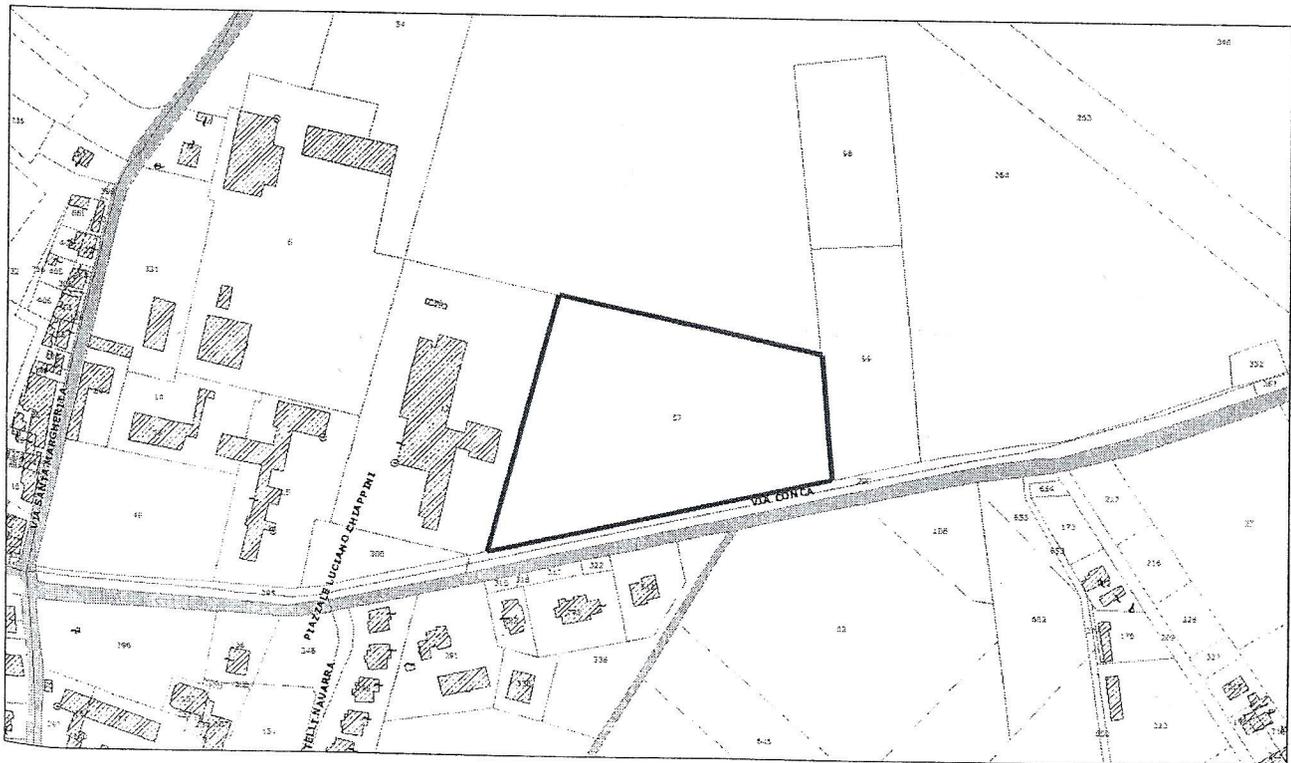
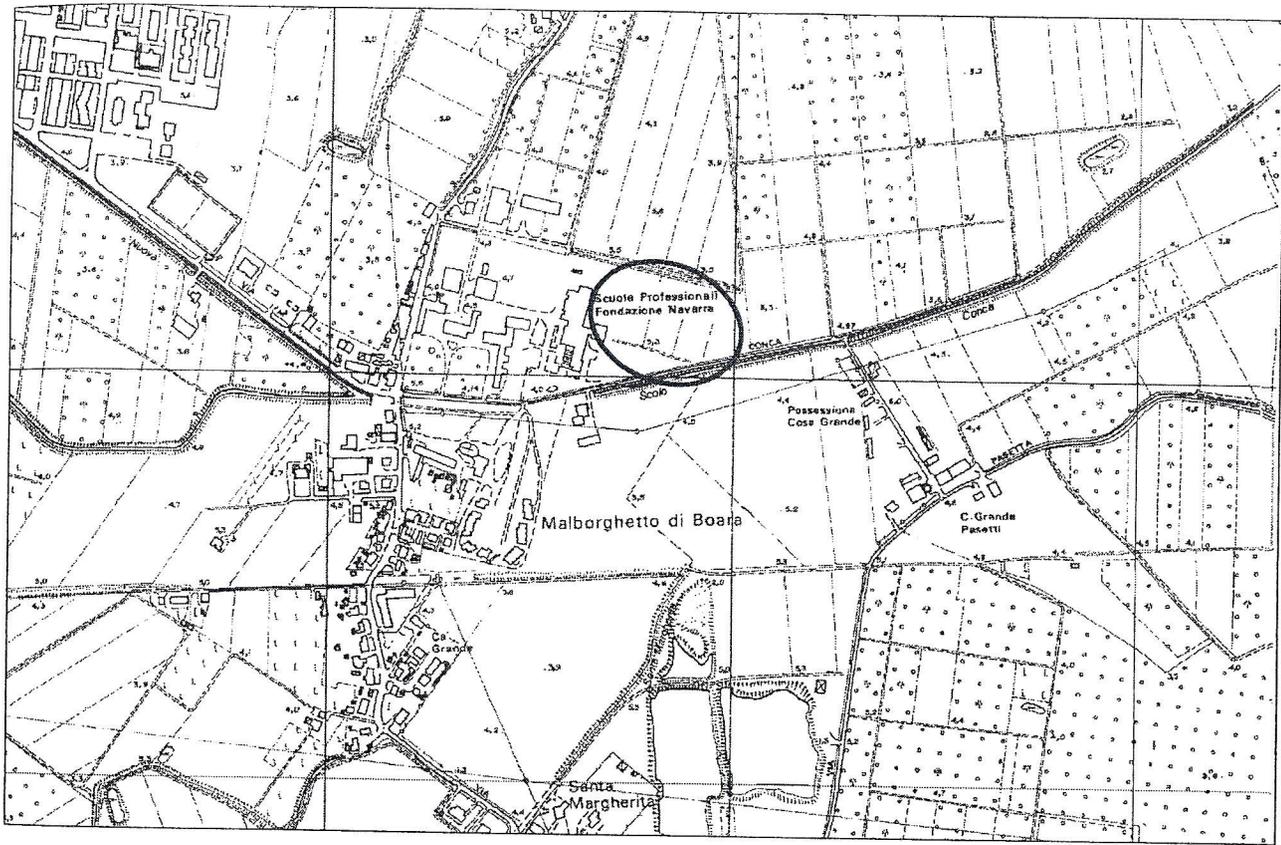
Le scoline delimitanti l'appezzamento sono connesse tra loro e pur facendo parte di una complessa rete idraulica di più ampia scala, incanalano e dirigono le acque verso il pozzetto esistente ubicato a sud-ovest dell'area il quale le indirizza nel canale consortile.

In fase progettuale la situazione di scolo dei lotti confinanti rimane pressoché invariata in quanto la scolina posta ad Est viene traslata esternamente al lotto d'intervento e l'unica differenza sostanziale riguarda il fosso posto a Sud dell'appezzamento che viene tombato per la costruzione di strada e parcheggi pubblici; tale superficie impermeabilizzata sarà dotata di un sistema proprietario di raccolta delle acque tramite pozzetti e caditoie recapitanti nel canale attraverso un invaso di nuova realizzazione.

Si può dedurre che l'equilibrio della rete canalizzata non viene alterato in maniera significativa a seguito delle modifiche in quanto sono state adottate le misure e gli accorgimenti compensativi previsti dai regolamenti vigenti.

*Ferrara li, 06.05.2016*





Calcolo volume invaso

- (A)  $(87.72 \times 16.68) / 2 \times [(0.40 + 0.40 + 0.05) / 3] = \text{mc. } 207$
- (B)  $(94.91 \times 1.33) / 2 \times [(0.40 + 0.05) / 3] = \text{mc. } 9$
- (C)  $(101.77 \times 16.93) / 2 \times [(0.40 + 0.4) / 3] = \text{mc. } 230$
- (D)  $(108.83 \times 1.33) / 2 \times (0.40 / 3) = \text{mc. } 10$
- (E)  $(20.92 \times 8.00) / 2 \times (0.40 / 3) = \text{mc. } 11$
- (F)  $(18.59 \times 8.00) / 2 \times [(0.40 + 0.05) / 3] = \text{mc. } 11$
- (G)  $(0.40 \times 8.00) / 2 \times 4.18 = \text{mc. } 7$
- (H)  $(84.66 \times 4.00) \times 0.40 = \text{mc. } 136$
- (I)  $[7.19 \times 4.00 + (4.00 + 3.30) / 2 \times 1.85 + (4.0 + 1.09) / 2 \times 7.71] / 2 \times 0.40 = \text{mc. } 11$

Volume invaso = mc. 632

N.B. Valore verificato con software cad

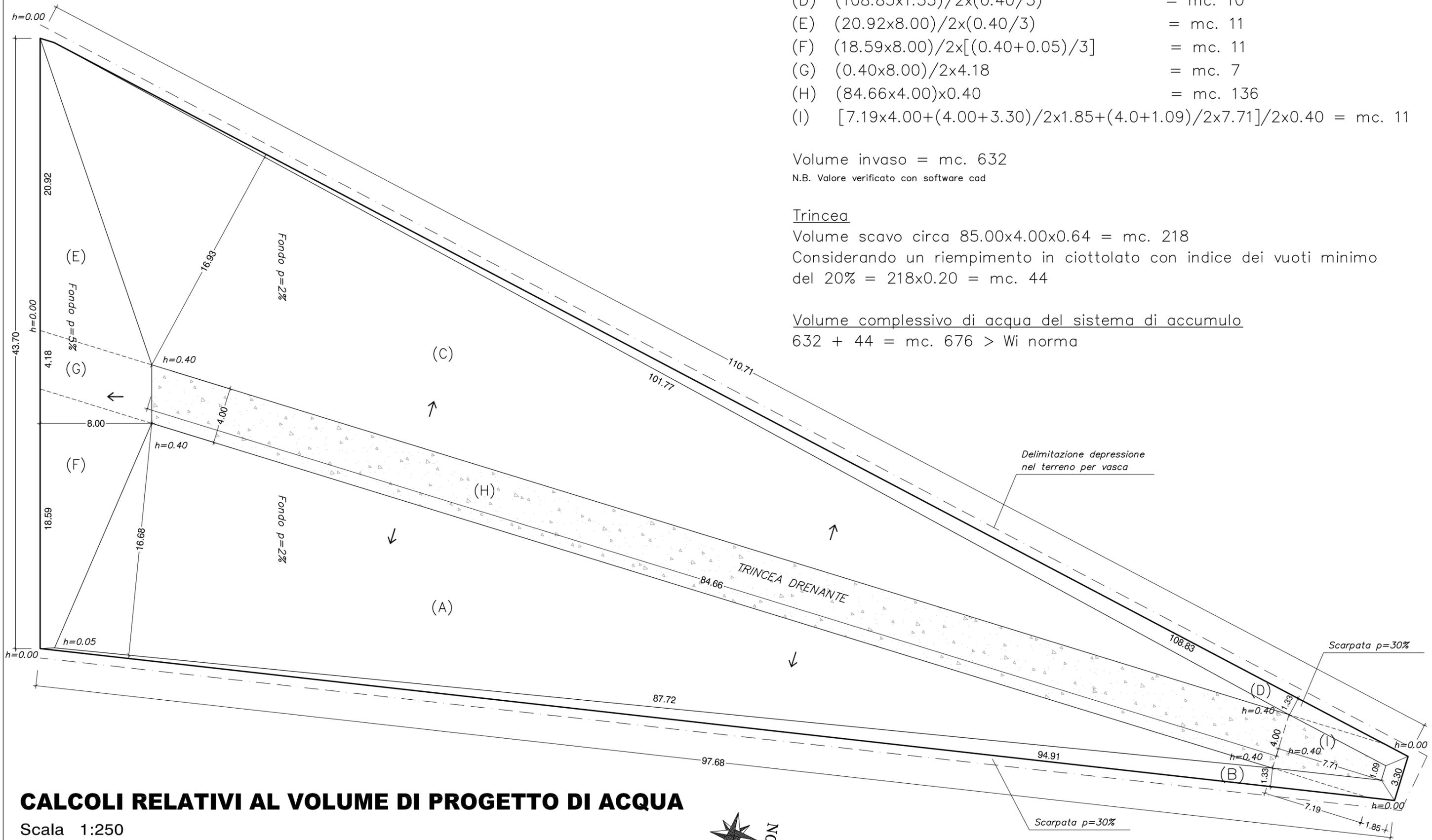
Trincea

Volume scavo circa  $85.00 \times 4.00 \times 0.64 = \text{mc. } 218$

Considerando un riempimento in ciottolato con indice dei vuoti minimo del 20% =  $218 \times 0.20 = \text{mc. } 44$

Volume complessivo di acqua del sistema di accumulo

$632 + 44 = \text{mc. } 676 > \text{Wi norma}$



**CALCOLI RELATIVI AL VOLUME DI PROGETTO DI ACQUA**

Scala 1:250

