ALLEGATO B

CARICHI INQUINANTI

1. INTRODUZIONE

Quale supporto specialistico, la presente relazione viene redatta con lo scopo di definire il programma di scarico al suolo delle acque luride locale dell'area d'intervento di "RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO AGRICOLO ESISTENTE E REALIZZAZIONE VANI SEMINTERRATI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA" in comune di Chiavenna (SO), riguardante le proprietà del sig. Herman Maurizio, residente in Chiavenna - via Alla Chiesa, 19 censite al catasto urbano e terreni della Provincia di Sondrio al Foglio n.6 mappali nn.984-985-990, Foglio n.12 mappale n.564 e Foglio n.13 mappali nn.1-1334-1335.

Il sito di costruzione presenta una particolarità: è ubicato su un versante terrazzato notevolmente acclive caratterizzato da copertura terrigena estremamente varia e da massi e blocchi e/o affioramenti isolati del substrato e con permeabilità molto variabile condizionata da cavità e vuoti nella copertura di paleofrana.

Questo incide notevolmente sulla logistica del sito e sulla fase di lavoro, e sull'individuazione dei siti di posa delle trincee di subirrigazione.

Il presente documento riassume i risultati della analisi effettuata in situ. In particolare si analizzerà la proposta di scarico al suolo dei liquami di categoria A, ovvero di consistenza inferiore a 50 vani o 5000 m^3 (L.R. 26/03 – R.r. 3/06 - D.g.r. 8/2318) in riferimento alla vigente normativa, ovvero alle norme per gli scarichi delle acque reflue domestiche. Le strutture di scarico per gli insediamenti con meno di 50 abitanti devono garantire il trattamento delle acque reflue mediante fossa Imhoff e la dispersione delle acque chiarificate mediante trincea di sub- irrigazione.

In quest'ottica è stato progettato un sistema di depurazione e dispersione delle acque mediante il sistema della subirrigazione.

Per completamento la relazione caratterizza il profilo geologico e idrogeologico del sito.

1.1 Committente e localizzazione area

La presente relazione, riguarda la ristrutturazione di un edificio agricolo esistente e la realizzazione di vani seminterrati per l'attività agricola, posta a valle della strada per Pianazzola in Comune di Chiavenna (SO).

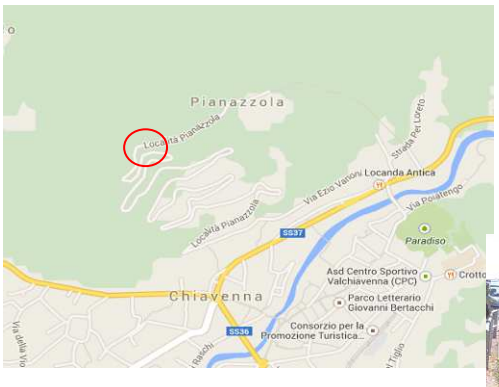


Fig. 1-2 : Corografia e foto aerea dell'area in esame

1.2 Inquadramento geologico

Gli aspetti territoriali sono trattati in riferimento ai dati bibliografici locali (studio PRG e PGT, indagine geologiche pregresse personali) ed implementati dai sopralluoghi e dalle personali conoscenze.

1.3 Geologia dell'area

Il substrato roccioso, che affiora a monte dell'area interessata dal progetto (parete di Daloo), è rappresentato da rocce metamorfiche e intrusive (prevalenti gneiss e graniti della serie di Corbet inferiore) e da meta graniti (granito del Truzzo).

Si tratta di ammassi fortemente fratturati, spesso dislocati talmente tanto da apparire come ammassi caotici.

A questi si sovrappongono coltri di paleofrana (Sperone troncato di Daloo) e, nella parte basale, coltri alluvionali antiche del Torrente Liro.

Sono le coperture che verranno direttamente interessate dalla realizzazione del programma di costruzione, anche se limitatamente allo strato superficiale.

Nelle aree di pendio i suddetti depositi sono caratterizzati da prevalente copertura detritica e di frana che si sovrappone a quella antica alluvionale (paleoconoide) e fluvioglaciale.

2. GEOLOGIA E STRATIGRAFIA LOCALE (ESTRATTO RELAZIONE GEOLOGICA DEPOLI)

Ciò che si osserva più in superficie rappresenta il risultato dei processi pedologici e di morfogenesi di un più antico deposito.

La stratigrafia locale, interpretabile in riferimento ai dati bibliografici e di riscontro negli scavi nell'area, è la seguente:

1- Orizzonte superiore di coltivo (medio 10-20cm);

2- Deposito detritico di varia granulometria in differenti orizzonti deposizionali con blocchi e trovanti anche di notevole cubatura;

3- Substrato roccioso cataclasato;

3. ASSETTO IDROLOGICO ED IDROGEOLOGICO

3.1 Idrologia

Il settore in esame non è interessato da circolazione perennemente idrica superficiale; l'elevata permeabilità delle terre favorisce un sufficiente allontanamento delle acque piovane, intercettate a monte anche dalla strada comunale.

Può al contrario essere interessante un processo saltuario di circolazione idrica in casi di forti precipitazioni e/o periodi prolungati di piogge.

3.2 Idrogeologia

Concerne la circolazione idrica all'interno dei depositi.

Non si hanno elementi in tale senso; l'elevata permeabilità superficiale rappresenta comunque una preferenziale via a moti di filtrazione in caso di periodi piovosi o scioglimento nivale che rallenta in corrispondenza di cambi deposizionali; ne deriva la necessità di adeguata impermeabilizzazione e drenaggio della parte di edifici interrati.

4. SISTEMA DI SCARICO ACQUE AL SUOLO

4.1 Calcolo numero abitanti equivalenti

4.1.1 Premessa

Un abitante equivalente è un'unità di misura convenzionale usata per esprimere l'impatto di una utenza, sia civile che produttiva, sul carico di un impianto di depurazione o scarico. Per la pratica in esame è stato calcolato il numero di punta di abitanti equivalenti giornaliero e dimensionata la trincea drenante considerando la capienza della vasca Imhoff che si intende realizzare.

4.12 Stima utenza servizi igienici

La massima capacità ricettiva dell'attività in esame è stata effettuata considerando il numero effettivo di utenti / clienti e le attività previste nel laboratorio / cantina, consistenti principalmente nelle opere di pulizia delle botti. La tabella seguente è stata utilizzata per correlare il numero di persone che accedono all'attività commerciale con il numero di abitanti equivalenti in funzione della tipologia di utenza.

Tipo utenza	**n. A.E.**
Abitazioni	1 A.E. ogni persona
Alberghi – agriturismi – villaggi turistici	1 A.E. ogni persona + 1 A.E. ogni 3 addetti
Campeggi	1 A.E. ogni 2 persone + 1 A.E. ogni 3 addetti
Ristoranti	1 A.E. ogni 3 coperti + 1 A.E. ogni 3 addetti
Bar	1 A.E. ogni 10 clienti + 1 A.E. ogni 3 addetti
Cinema – teatri – sale convegni	1 A.E. ogni persona + 1 A.E. ogni 3 addetti
Scuole	1 A.E. ogni 6 alunni
Uffici –negozi – attività commerciali	1 A.E. ogni 3 impiegati
Fabbriche - laboratori	1 A.E. ogni 2 lavoratori

Tabella 1: Definizione degli abitanti equivalenti in funzione dell'utenza

Per la proposta progettuale in esame e in relazione alle informazioni del Committente e progettista si stima un carico organico biodegradabile pari a **10 abitanti equivalenti** ed una frequenza di estrazione dei fanghi al bisogno con scadenza stimata triennale.

4.2 Tabella di sintesi (vedi CITAI 1977)

Stabilità impianto:	Non si segnala la presenza di segni di dinamica morfologica o instabilità. L'impianto di smaltimento reflui verrà posizionato all'interno di una copertura detritica - paleofrana di discrete caratteristiche geotecniche. Unico elemento è l'elevata pendenza del versante.
Permeabilità del suolo:	Si tratta di una copertura detritica con una percentuale di materiale limoso ed argilloso ridotta. I depositi sono caratterizzati da sabbie, ghiaie con ciottoli ed massi ;l'insieme determina una estrema variabilità del valore di permeabilità

Interazione tra impianto e suo scarico in falda acquifera:	Falda acquifera assente, l'intervento è situato all'interno di un accumulo detritico su un versante montuoso.
Presenza di pozzi per approvvigionamento idrico:	Dai sopralluoghi effettuati nell'area, dalla consultazione delle carte di sorgenti e pozzi comunali e da colloqui con tecnico comunale non è emersa la presenza di captazioni e di bacini sottesi all'interno dell'area in esame.
Corpo idrico recettore:	Lo scarico è situato in sinistra idrografica del F. Mera.

5. PROPOSTA PROGETTUALE

5.1 Sistema di trattamento primario acque reflue

Questo tipo di trattamento provoca la sedimentazione del materiale grossolano trasportato dallo scarico oppure la separazione del materiale che tende ad affiorare come grasso, olio, sapone. Tale trattamento serve quindi a produrre una chiarificazione del liquame riducendone il carico inquinante. Il sedimento della fossa tipo Imhoff, aiuta la digestione anaerobica e periodicamente deve essere asportato il materiale tramite "autospurgo". Il corretto funzionamento dell'impianto è garantito dal giusto dimensionamento calcolato in base al numero di abitanti equivalenti. Come indicato nell'allegato A del D.G.R. 5 Aprile 2006 – N. 8/2318 questo tipo di sistema è considerato una filiera di trattamento completa.

Il progetto prevede la posa di una vasca Imhoff. Questo tipo di vasca è costituita da una vasca principale (digestione anaerobica) che contiene al suo interno un vano secondario (sedimentazione).

L'affluente entra nel comparto di sedimentazione, che ha lo scopo di trattenere i corpi solidi e di destinare il materiale sedimentato attraverso l'apertura sul fondo inclinato, al comparto inferiore di digestione. E' proporzionato in modo tale da garantire il giusto tempo di ritenzione (4-6 ore) e da impedire che fenomeni di turbolenza, causati dal carico idrico, possano diminuire l'efficienza di sedimentazione.

Il comparto di digestione è dimensionato affinché avvenga la stabilizzazione biologica delle sostanze organiche sedimentate (fermentazione o digestione anaerobica).

Inoltre, in considerazione delle caratteristiche dell'insediamento isolato, le vasche imhoff hanno un alto valore di idoneità del trattamento per terreni con permeabilità da media ad elevata.

5.2 Determinazione della portata nera

Per la determinazione del numero massimo di avventori serviti dalla fognatura si è fatto riferimento al numero di abitanti equivalenti calcolati in base alla tabella 1 e 2 del paragrafo 2.2.2. In base alle caratteristiche tipologiche si stima una portata nera pari a 33 abitanti equivalenti.

5.3 Dimensionamento vasche Imhoff

5.3.1 Dati progettuali Imhoff

Il progetto prevede di:

- posizionare una nuova vasca Imhoff per il trattamento del refluo relativo al nucleo rurale che dovrà avere una capacità pari a **10 abitanti equivalenti** con un comparto di sedimentazione pari a **1650 l** e un comparto del fango pari a **3300 l**.

5.3.2 Tipologia, modalità installazione e manutenzione vasche Imhoff

La vasca Imhoff potrà essere realizzata in C.A.V ad anelli di altezza stimata in 3,20 m e diametro interno di 2,0 m o in PE corrugato di altezza totale stimata in 2,62 m e diametro esterno di 2,25 m.

L'installazione prevede di:

- realizzare uno scavo di dimensioni adeguate, le dimensioni dello scavo da praticare nel terreno devono essere quelle esterne del manufatto, aumentate di circa 20 cm;
- stendere sul fondo dello scavo uno strato di sabbia o altro inerte pezzatura da 0 a 5 mm dello spessore di 10 cm;
- inumidire la sabbia;
- livellare il piano di appoggio soprattutto se si sceglie di posare una b*iologica Imhoff* in polietilene;
- posizionare il manufatto al centro dello scavo avendo cura che rimanga uno spazio intorno di almeno 20 cm e riempire lo scavo preferibilmente con sabbia sino ad arrivare alla sommità del manufatto;
- Posizionare i pozzetti d'ispezione in corrispondenza del coperchi;
- Rifinire con uno strato di terreno in modo da uniformare la superficie dello scavo con quella del terreno circostante.
- raccordare l'uscita della *Biologica Imhoff* ad una cameretta d'ispezione con tubo in PVC raccordare l'entrata con idonea tubazione;
- Riempire la *biologica Imhoff* di acqua al fine di avviare correttamente il processo biologico.
- Procedere al rinfianco con sabbia umida o altro inerte pezzatura da 0 a 5 mm.

5.3.3 Manutenzione ed estrazione fanghi

Durante il servizio va verificato periodicamente:

- che nessun corpo grossolano ostruisca l'ingresso dei liquami o l'uscita delle acque depurate mediante l'apertura più grande munita di un coperchio a vite;
- verificare periodicamente che il livello del fango nella sezione di digestione non superi il livello del fondo del sedimentatore; per fare ciò aprire il coperchio a vite più piccolo;
- provvedere periodicamente al prelievo di parte del fango contenuto nel digestore utilizzando l'apertura più piccola munita di coperchio a vite, rivolgendovi ad Aziende primarie nel settore.

L'estrazione dei faghi verrà effettuata a bisogno effettuando comunque un controllo della funzionalità sia in primavera che in autunno di ogni anno. Questi controlli permetteranno di programmare lo spurgo della fossa. Lo spurgo comporta infatti il trasporto tramite la strada comunale esistente. I fanghi, una volta raccolti, verranno conferiti in strutture idonee per lo smaltimento.

5.4 Sistema di subirrigazione

5.4.1 Introduzione

Il sistema della subirrigazione applicato all'effluente di una vasca imhoff consente sia lo smaltimento che una ulteriore depurazione sfruttando la capacità depurative del terreno di carattere meccanico, chimiche e biologiche. L'effluente si disperde nel suolo senza determinare fenomeni di inquinamento o problemi di natura igienica come "il fenomeno dell'impaludamento". Tale metodo è idoneo per la situazione geologica in

esame dove i terreni sono sufficientemente permeabili, la falda freatica risulta assente e lo spazio per la posa del sistema è idoneo.

5.4.2 Dimensionamento

Il sistema di smaltimento viene proposto tenendo conto dell'usufruizione dell'edificio, che prevede 4 stanze e una cantina/laboratorio per lavaggio saltuario botti (stima abitanti equivalenti 10); il tutto non continuo ma per brevi periodi all'anno.

In questo caso la vasca Imhoff puo' quindi essere considerata sia come trattamento primario delle acque reflue che come "vasca di laminazione".

5.4.3 Caratteristiche tecniche

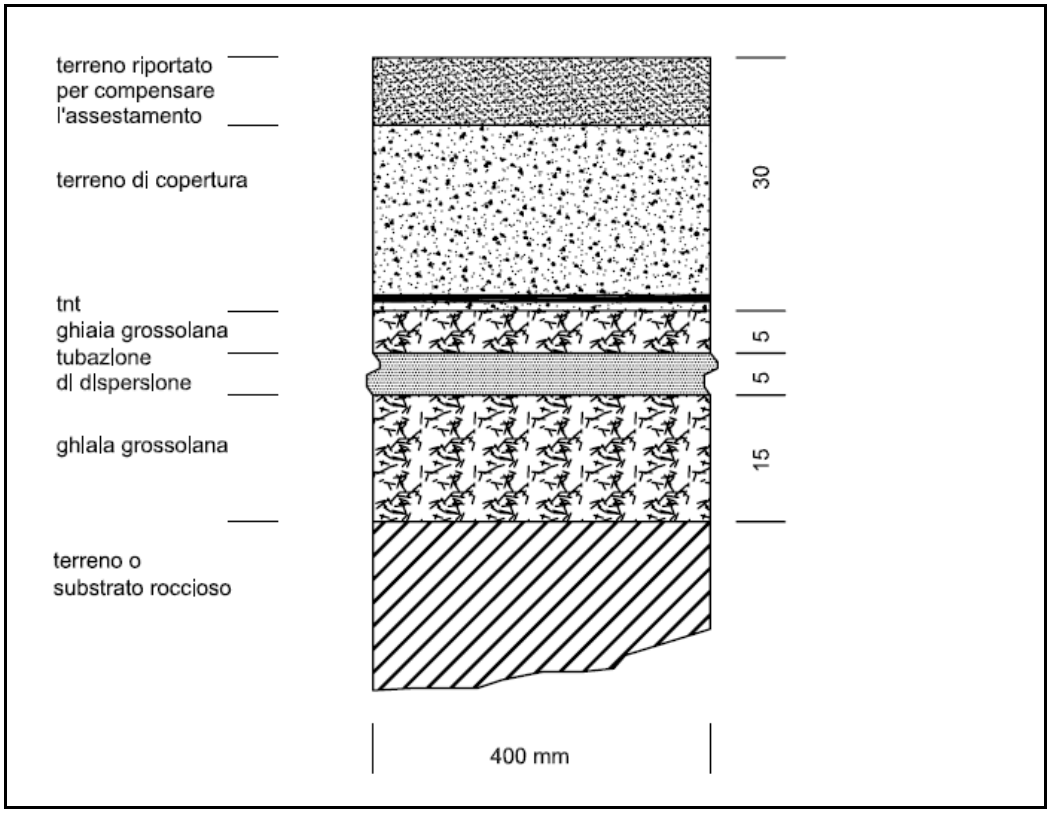
A monte del sistema si realizza un sifone di cacciata in modo che le acque convogliate abbiano sempre una portata tale da raggiungere anche le zone terminali del sistema. Lo sviluppo della condotta disperdente viene calcolato in funzione del tempo di percolazione e delle caratteristiche del terreno come riportato nell'allegato 5 della Delibera del Comitato Interministeriale del 04 febbraio 1977. Per la proposta progettuale, valutata la potenziale variabilità della stratigrafia in sito e considerando la necessità geologica e morfologica (elevata pendenza) di distribuire su superfici maggiori il refluo, si considera un tempo di percolazione pari ad una **"sabbia sottile e materiale leggero (ambito terrazzato antropico)**" (voce tabella CITAI), ed una **lunghezza delle condotte di 3,0 m**

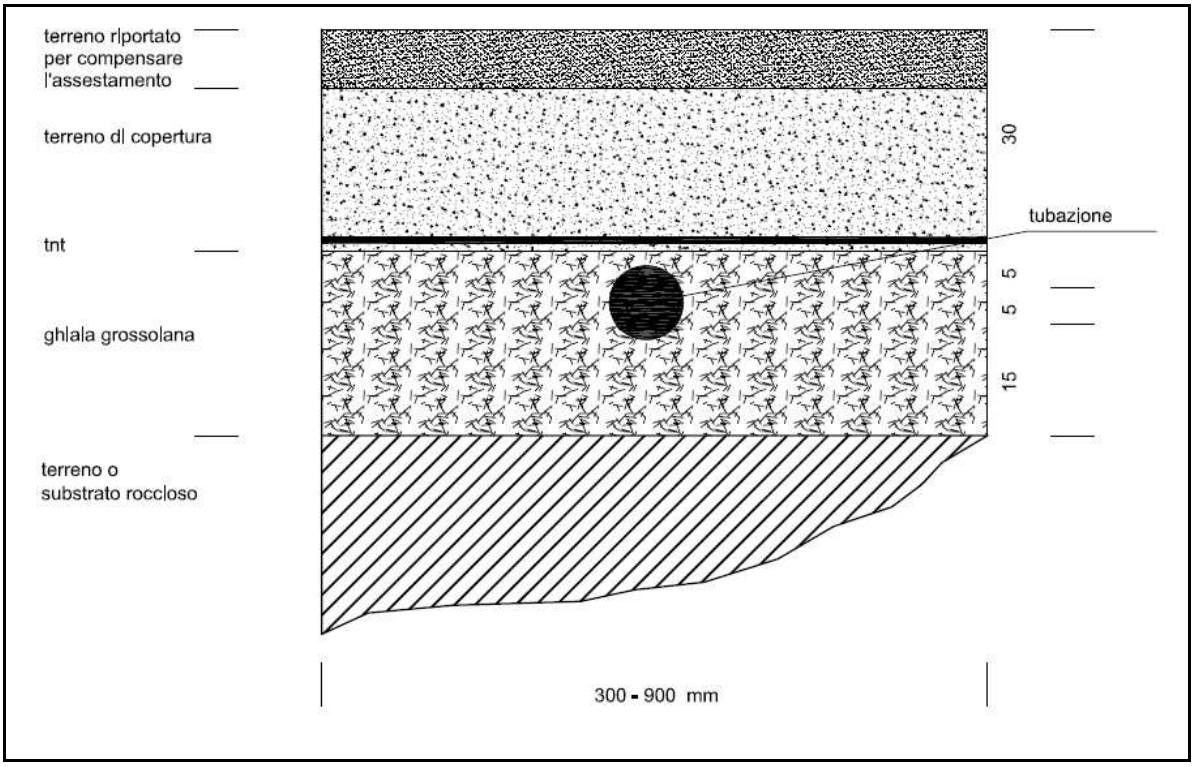
La condotta disperdente sarà costituita da un tubo drenante di diametro pari a 125 mm e fori drenanti di 10 mm. Il collegamento tra la vasca imhoff ed il pozzetto di carico verrà realizzato a tenuta, dal pozzetto di carico con sifone di cacciata partirà la condotta disperdente costituita da elementi tubolari di diametro tra i 100 e 120 mm con lunghezza degli elementi di 200 cm e pendenza in percentuale tra i 0.2 % e 0.5 %.

Le trincee interesseranno una profondità di 600 - 700 mm ed una larghezza di 400 mm.

In allegato schema del sistema di smaltimento con ubicazione e disposizione delle condotte di subirrigazione e 2 sezioni della trincea disperdente in scala 1:10. La condotta disperdente avrà un diametro minimo di 125 mm e un diametro minimo dei fori pari a 10 mm.

Si fornisce inoltre uno schema indicativo del sistema disperdente.





6. MANUTENZIONE TRINCEE TRATTAMENTO SECONDARIO

Visto il ridotto utilizzo dell'impianto si ritiene opportuno mantenere il sistema naturale di digestione di fanghi immettendo ad esempio periodicamente dei bio-attivatori.

7. PROVA DI PERCOLAZIONE E SISTEMA DI SCARICO ACQUE AL SUOLO

7.1 Introduzione

Al fine della verifica del sistema di smaltimento delle acque reflue qui proposto prima della realizzazione si ritiene opportuno eseguire una prova di percolazione per determinare la permeabilità del terreno, come previsto dalla DGP 384/2008 finalizzata a validare il dato relativo alla permeabilità del terreno qui riportato utilizzato per il dimensionamento dello scarico ed in caso modificare le lunghezze e delle tubazioni e diametri dei fori di drenaggio.

7.2 Procedura e risultati

La prova si effettua praticando un cavo quadrato di 30 cm di lato e profondità pari a quella di posa della tubazione (50/60 cm). Quindi si riempie completamente lo scavo con acqua e la si lascia assorbire interamente nel terreno. Successivamente, mentre il fondo è ancora saturo di umidità, si riempie di nuovo il cavo con acqua per un'altezza di 15 cm verificando il tempo necessario all'assorbimento del livello di 2,5 cm. Dal tempo di percolazione (t) così determinato si risale alla lunghezza della condotta disperdente (L) necessaria per abitante equivalente con la tabella seguente.

t (minuti)	L (m per AE)
2	2.5
5	3.0
10	5.0
30	10.0
Oltre 30	Non adatto

Tabella 4: tabella di correlazione permeabilità in secondi e lunghezza trincea drenante per abitante equivalente

SCARICHI ACQUE METEORICHE

Richiamata la D.G.R. n.8/2244 del 29/03/2006, che disciplina la riduzione dell'apporto delle portate meteoriche su superfici scolanti impermeabili, con la finalità di ridurre le portate meteoriche circolanti nelle reti fognarie, consente l'adozione di vasche volano in loco.
Nel caso specifico, si sottolinea che gli edifici oggetto di intervento non potranno essere collegati alla rete fognaria principale.

Si richiama a questo proposito quanto riportato nell'APPENDICE G della stessa D.G.R.:
"*...nelle aree di ampliamento e di espansione (area non ancora urbanizzata e non dotata di rete fognaria) riguardanti attività commerciali o di produzione di beni...è da prevedere che lo smaltimento delle acque di pioggia derivanti dalle superfici interessate, qualora non recapitate nella rete fognaria, nonché delle acque meteoriche provenienti dai tetti e dalle superfici impermeabilizzate non suscettibili di essere contaminate, sia effettuato direttamente sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo....".*

Da quanto sopra, si evince che non vi è l'obbligo di posare delle vasche di accumulo per acque meteoriche.

La proprietà, vista la necessità di irrigare le aree coltivate, ha comunque richiesto di inserire una vasca di accumulo, avente una capacità pari a circa 3000 litri.

Di seguito si riporta una tipologia di vasca di accumulo: