

REGIONE DEL VENETO - PROVINCIA DI VICENZA  
COMUNE DI SANDRIGO

IMPIANTO DI RECUPERO RIFIUTI SPECIALI NON  
PERICOLOSI IN VIA ASTICO, 1 A SANDRIGO (VI)

**RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

COMMITTENTE: **SIG S.P.A.**  
via Marosticana, 380 – Dueville

Vicenza, 08 ottobre 2012

**STUDIO MARCATO**  
*Geologia, Geotecnica, Ambiente, Sicurezza*

Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. PREMESSE .....   | 3  |
| 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....                         | 4  |
| 3. CARATTERISTICHE DEI LUOGHI .....                       | 7  |
| 4. STIMA DELLE MASSIME PORTATE E VOLUMI METEORICI.....    | 9  |
| 4.1. CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA .....             | 9  |
| 4.2. AREA SCOLANTE.....                                   | 11 |
| 4.3. COEFFICIENTE DI DEFLUSSO.....                        | 12 |
| 4.4. TEMPO DI CORRIVAZIONE .....                          | 14 |
| 4.5. PORTATA MASSIMA SCOLANTE.....                        | 15 |
| 5. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELLE OPERE IDRAULICHE..... | 16 |
| 5.1. GENERALITA' .....                                    | 16 |
| 5.2. ACQUE DI PRIMA PIOGGIA .....                         | 16 |
| 5.3. TRINCEA DRENANTE .....                               | 18 |
| 6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....                         | 20 |

|             |                            |             |            |
|-------------|----------------------------|-------------|------------|
| committente | SIG S.p.A. - Sandrigo (VI) | data emiss. | 08/10/2012 |
|-------------|----------------------------|-------------|------------|

Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

ALLEGATI FUORI TESTO

TAVOLA 01 - Schema di raccolta delle acque meteoriche

---

**Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

---

## 1. PREMESSE

Per conto della società S.I.G. SpA, con sede a Dueville, viene redatta la presente relazione di compatibilità idraulica per il sito ubicato in via Astico a Sandrigo (VI), adibito alle attività di lavorazione di materiali di cava, di confezionamento di conglomerato bituminoso e di recupero di rifiuti speciali non pericolosi, provenienti da attività di manutenzione stradale (fresatura manto stradale).

Il presente documento è parte integrante dello Studio di Impatto Ambientale presentato per il progetto di aumento della capacità di trattamento dell'impianto di rifiuti speciali non pericolosi (inerti) che prevede, tra gli interventi, l'impermeabilizzazione di una porzione del sito.

Il presente studio ha l'obiettivo di valutare le modificazioni previste e di verificare le soluzioni adottate in relazione ad un eventuale aggravamento del rischio idraulico. Ciò verrà effettuato secondo le procedure e i metodi descritti dalla normativa per lo studio della compatibilità idraulica.

Si provvede inoltre a verificare il mantenimento di adeguati livelli di protezione delle matrici ambientali coinvolte; nello specifico, mediante la verifica della corretta gestione delle acque meteoriche di prima pioggia.

**Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La D.G.R.V. 1322 del 10 maggio 2006, successivamente modificata con la D.G.R.V. 2948 del 6 ottobre 2009, ha introdotto lo studio di compatibilità idraulica quale strumento di valutazione delle interferenze che possono avere i lavori di trasformazione urbanistica con i dissesti idraulici presenti nonché le possibili alterazioni del regime idraulico con le nuove destinazioni del suolo. A tale norma fa riferimento la presente relazione di compatibilità idraulica, finalizzata a descrivere le trasformazioni effettuate e definire gli interventi volti a garantire la "invarianza idraulica".

Secondo le indicazioni contenute nella norma citata, per la valutazione di compatibilità idraulica si devono considerare i seguenti aspetti:

*"...l'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso ad al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate. Pertanto ogni progetto di trasformazione dell'uso del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'"invarianza idraulica".*

...(omissis)...

*In relazione al principio dell'invarianza idraulica, lo studio deve essere corredato da un'analisi pluviometrica con ricerca delle curve di possibilità climatica per durata di precipitazioni corrispondenti al tempo di corrivazione critico per le nuove aree da trasformare.*

*Il tempo di ritorno cui fare riferimento viene definito pari a 50 anni.*

*I coefficienti di deflusso, ove non determinati analiticamente, andranno convenzionalmente assunti pari a:*

- 0.1 per le aree agricole;
- 0.2 per le superfici permeabili (aree verdi);
- 0.6 per le superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato);
- 0.9 per le superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali)."

L'allegato A della Deliberazione in argomento propone inoltre una classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici con soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dall'intervento.

Più precisamente:

|   |   |
|---|---|
| Trascurabile impermeabilizzazione potenziale  | Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha  |
| Modesta impermeabilizzazione potenziale       | Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha   |
| Significativa impermeabilizzazione potenziale | Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0.3$ |
| Marcata impermeabilizzazione potenziale       | Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0.3$   |

*"Nelle varie classi sono adottati i seguenti criteri:*

- *nel caso di trascurabile impermeabilizzazione potenziale, è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi;*
- *nel caso di modesta impermeabilizzazione, oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro;*

## Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

- nel caso di significativa impermeabilizzazione, 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;
- nel caso di marcata impermeabilizzazione, è richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito."

Si afferma inoltre che:

*"Qualora le condizioni del suolo lo consentano e nel caso in cui non sia prevista una canalizzazione e/o scarico delle acque verso un corpo recettore, ma i deflussi vengano dispersi sul terreno, non è necessario prevedere dispositivi di invarianza idraulica in quanto si può supporre ragionevolmente che la laminazione delle portate in eccesso avvenga direttamente sul terreno."*

In tal senso, il presente documento evidenzierà la possibilità di smaltimento delle acque di precipitazione direttamente nel suolo, fermo restando la necessità di predisporre di sistemi in grado di disperdere le acque previa mitigazione dei volumi in eccesso e trattamento delle acque di prima pioggia.

La procedura di valutazione di compatibilità idraulica deve essere comunque coerente con quanto enunciato nel Piano di Tutela delle Acque, approvato con delibera del consiglio della Regione Veneto n. 107 del 5 novembre 2009 ai sensi dell'art. 121 del D. Lgs. 152/2006 (e le successive modificazioni). In termini generali, il PTA contiene gli interventi volti a garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale di cui agli artt. 76 e 77 del D.Lgs 152/2006 e comprende le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

Tale riferimento normativo vincola, nello specifico dell'argomento di interesse, gli scarichi al suolo delle acque meteoriche e delle acque reflue industriali.

Nell'Art. 39 – *Acque meteoriche di dilavamento, acque di prima pioggia e acque di lavaggio* si legge che:

" 1. Per le superfici scoperte di qualsiasi estensione, facenti parte delle tipologie di insediamenti elencati in allegato F<sup>1</sup>, ove vi sia la presenza di:

- a. depositi di rifiuti, materie prime, prodotti, non protetti dall'azione degli agenti atmosferici;
- b. (omissis)...

*che comportino il dilavamento non occasionale e fortuito di sostanze pericolose e pregiudizievoli per l'ambiente come indicate nel presente comma, che non si esaurisce con le acque di prima pioggia, le acque meteoriche di dilavamento, prima del loro scarico, devono essere trattate con idonei sistemi di depurazione e sono soggette al rilascio dell'autorizzazione allo scarico prevista dall'articolo 113, comma 1, lettera b) del D.Lgs. n. 152/2006 ed al rispetto dei limiti di emissione, nei corpi idrici superficiali o sul suolo o in fognatura, a seconda dei casi, di cui alle tabelle 3 o 4, a seconda dei casi, dell'allegato 5 alla parte terza del D.Lgs 152/2006, o dei limiti adottati dal gestore della rete fognaria, tenendo conto di quanto stabilito alla tabella 5 del medesimo allegato 5.*

2. ...*(omissis)*...

3. Nei seguenti casi:

...*(omissis)*...

c. *altre superfici scolanti, diverse da quelle indicate alla lettera b), delle tipologie di insediamenti di cui al comma 1, in cui il dilavamento di sostanze pericolose di cui al comma 1 può ritenersi esaurito con le acque di prima pioggia.*

d. ...*(omissis)*...

<sup>1</sup> il comma 6 dell'allegato F del recente PTA contempla gli impianti di smaltimento rifiuti, impianti di recupero di rifiuti, depositi e stoccaggi di rifiuti, centri di cernita rifiuti

## Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

*le acque di prima pioggia sono riconducibili alle acque reflue industriali, devono essere stoccate in un bacino di tenuta e, prima dello scarico, opportunamente trattate, almeno con sistemi di sedimentazione accelerata o altri sistemi equivalenti per efficacia; se del caso, deve essere previsto anche un trattamento di disoleatura; lo scarico è soggetto al rilascio dell'autorizzazione prevista dall'articolo 113, comma 1, lettera b) del D.Lgs. n. 152/2006 e al rispetto dei limiti di emissione nei corpi idrici superficiali o sul suolo o in fognatura, a seconda dei casi, di cui alle tabelle 3 o 4, a seconda dei casi, dell'allegato 5 alla parte terza del D.Lgs 152/2006, o dei limiti adottati dal gestore della rete fognaria, tenendo conto di quanto stabilito alla tabella 5 del medesimo allegato 5. Le acque di seconda pioggia non sono trattate e non sono soggette ad autorizzazione allo scarico, tranne i casi di trattamento in continuo e/o di espressa volontà a trattarle da parte del titolare della superficie.*

*...(omissis)...*

4. *I volumi da destinare allo stoccaggio delle acque di prima pioggia e di lavaggio devono essere destinati in modo da trattenere almeno i primi 5 mm di pioggia distribuiti sul bacino elementare di riferimento.*

*...(omissis)...*

13. *Le acque di seconda pioggia, tranne nei casi di cui al comma 1, non necessitano di trattamento, non sono assoggettate ad autorizzazione allo scarico fermo restando la necessità di acquisizione del nulla osta idraulico, possono essere immesse negli strati superficiali del sottosuolo e sono gestite e smaltite a cura del comune territorialmente competente o di altri soggetti da esso delegati. "*

Relativamente alla possibilità di scarico al suolo delle acque di prima pioggia (dopo opportuno trattamento), si consideri quanto contenuto nell' Art 37 – *Acque reflue industriali*:

" 1. *...(omissis)...*

2. *E' vietato lo scarico sul suolo di acque reflue industriali, fatta eccezione per i casi in cui sia accertata, da parte dei componenti uffici della provincia, l'impossibilità tecnica o l'eccessiva onerosità, a fronte dei benefici ambientali conseguibili, a recapitare in corpi idrici superficiali. Le distanze dal corpo idrico superficiale oltre le quali è ammesso lo scarico su suolo, per le acque reflue industriali, sono:*

*a. 1000 m per scarichi con portate giornaliere medie  $\leq 100 \text{ m}^3$*

*b. *...(omissis)...**

3. *Gli scarichi esistenti che recapitano sul suolo, al di fuori delle ipotesi previste al comma 2, devono essere convogliati in corpi idrici superficiali, in reti fognarie oppure essere destinati al riutilizzo. Il rispetto di tale disposizione può essere conseguito mediante apposito programma di adeguamento predisposto dal titolare dello scarico. Tale programma è soggetto all'approvazione dell'Ente preposto all'autorizzazione allo scarico, che potrà stabilire tempi e modalità di attuazione del programma stesso. La dimostrazione del rispetto del programma è a carico del titolare dello scarico; in caso di mancato rispetto, l'Ente di controllo potrà dichiarare decaduta l'autorizzazione allo scarico.*

## Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

### 3. CARATTERISTICHE DEI LUOGHI

L'impianto per le lavorazioni di materiali di cava e il confezionamento di conglomerato bituminoso della ditta S.I.G. si colloca all'interno dei limiti amministrativi del Comune di Sandrigo, nella porzione di pianura vicentina mostrata in Figura 1.

Per l'inquadramento geografico di dettaglio del lotto, si rimanda alle tavole allegato allo SIA.

*Figura 1 – Estratto di foto aerea del sito in esame*



Dal punto di vista topografico, si rileva che il piano campagna dei piazzali dell'impianto presenta quote mediamente poste su 80 m s.l.m., presentandosi in prima approssimazione come una superficie degradante con uniforme continuità da NNO verso SSE.

Per quanto concerne l'uso del suolo, i dintorni del sito in esame si presentano contraddistinti da:

- presenza di attività estrattive (a nord dell'impianto) con coltivazione sia nella porzione sopra falda e che sotto falda,
- immediatamente a sud, si colloca la zona industriale di Sandrigo,
- nel margine orientale, si riconoscono colture di tipo seminativo e non mancano appezzamenti adibiti ad altre colture orticole oppure a vigneto-frutteto,

|             |                            |             |            |
|-------------|----------------------------|-------------|------------|
| committente | SIG S.p.A. - Sandrigo (VI) | data emiss. | 08/10/2012 |
|-------------|----------------------------|-------------|------------|

## Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

- il grado di urbanizzazione del settore appare complessivamente modesto e comunque concentrato presso i centri abitati di Breganze e Sandrigo ed in misura minore lungo le principali arterie di comunicazione stradale.

Importante elemento idrografico dell'area è rappresentato dal Fiume Astico, che scorre in stretta adiacenza alla proprietà di S.I.G. In tale tratto l'Astico presenta un alveo di piena ampio circa 180-200 m, che per buona parte dell'anno appare privo di deflussi superficiali. In tal senso è evidente il carattere disperdente del fiume, i cui deflussi di subalveo alimentano con continuità la falda freatica. L'Astico si mantiene complessivamente nella condizione disperdente fino a Passo di Riva (circa 5 km a sud rispetto alla cava), dove per questioni topografiche vengono a giorno le acque di subalveo dando origine al deflusso. Si sottolinea inoltre la presenza della Roggia Brugnola (che si trova a quasi 200 metri dall'impianto) e di alcuni canali di scolo utilizzati per le pratiche irrigue e per il drenaggio delle acque di prima pioggia.

Per quanto attiene infine gli aspetti geologici, idrogeologici e geomorfologici si rimanda alla relazione idrogeologica allegata allo SIA.

Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

## 4. STIMA DELLE MASSIME PORTATE E VOLUMI METEORICI

### 4.1. CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

L'analisi pluviometrica è stata eseguita sulla base dei dati storici del Magistrato alle Acque di Venezia relativi alle precipitazioni registrate presso la stazione di Vicenza e misurati durante il periodo 1938-1990.

*Tabella 1 – Dati pluviometrici storici stazione di Vicenza*

| Uff. Idr. Mag. Acque VENEZIA - stazione di Vicenza |      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Serie storica 1938-1972 e 1973-1990                |      |       |       |       |       |       |       |       |       |
| N.   | Anno | 15'   | 30'   | 60'   | 1 h   | 3 h   | 6 h   | 12 h  | 24 h  |
|  |      | h(mm) |
| 1  | 1938 |       | 15.3  | 21    | 21    | 24.4  | 38.8  | 39.4  | 44.8  |
| 2  | 1939 |       | 15    | 16    | 16    | 23.2  | 32    | 46.4  | 51.5  |
| 3  | 1940 |       | 23    | 29    | 29    | 36.4  | 40    | 55.6  | 55.9  |
| 4  | 1941 |       | 29.1  | 43.6  | 43.6  | 46    | 59    | 70    | 70    |
| 5  | 1942 |       | 30    | 39.8  | 39.8  | 42.4  | 48.6  | 48.6  | 77.4  |
| 6  | 1943 |       | 23.4  | 24.4  | 24.4  | 27.5  | 40    | 43.2  | 58.6  |
| 7  | 1946 |       | 45    | 63.6  | 63.6  | 74    | 75.2  | 89    | 94.8  |
| 8  | 1947 |       | 27    | 30.8  | 30.8  | 38    | 38.4  | 42    | 44.4  |
| 9  | 1948 |       | 25    | 33    | 33    | 35.6  | 36.8  | 48    | 66.4  |
| 10   | 1949 |       | 12    | 16.6  | 16.6  | 37.6  | 40.6  | 43    | 70.8  |
| 11   | 1950 |       | 18.2  | 21    | 21    | 25.6  | 39    | 46.8  | 55.6  |
| 12   | 1951 |       | 20.2  | 27.4  | 27.4  | 35    | 36    | 48    | 81.6  |
| 13   | 1952 |       | 17.6  | 29.6  | 29.6  | 46.2  | 57.6  | 85.4  | 95.8  |
| 14   | 1953 | 15.8  | 22.8  | 27.8  | 27.8  | 36    | 39.8  | 45.2  | 64.8  |
| 15   | 1954 | 20    | 29    | 58    | 58    | 75.4  | 79.6  | 80.6  | 80.6  |
| 16   | 1955 | 15    | 25    | 29.8  | 29.8  | 31    | 38.8  | 50.4  | 66    |
| 17   | 1956 | 12    | 20    | 31.6  | 31.6  | 32.2  | 32.2  | 42    | 74.2  |
| 18   | 1957 | 15    | 19    | 23    | 23    | 27    | 43    | 45.6  | 59.4  |
| 19   | 1958 | 11.5  | 15.4  | 22    | 22    | 37.6  | 39.4  | 46    | 56    |
| 20   | 1959 | 26    |       | 31.6  | 31.6  | 39    | 43.6  | 64.6  | 82.6  |
| 21   | 1960 | 36    | 36    | 36    | 36    | 36    | 46.4  | 54.8  | 63.8  |
| 22   | 1961 | 18    |       | 25.6  | 25.6  | 27.4  | 27.4  | 36.6  | 53.2  |
| 23   | 1962 | 10    |       | 17    | 17    | 29.6  | 47    | 60.2  | 62.8  |
| 24   | 1963 | 17.8  |       | 31    | 31    | 38    | 39    | 51.2  | 55.2  |
| 25   | 1964 | 18.2  | 28.8  | 34.2  | 34.2  | 40    | 50.4  | 55.8  | 79.4  |
| 26   | 1965 | 10.6  | 11.8  | 20.4  | 20.4  | 31.8  | 36.2  | 47.2  | 53.4  |
| 27   | 1966 | 14.4  | 17.2  | 23    | 23    | 38.6  | 38.6  | 43.2  | 78.8  |
| 28   | 1967 | 30    | 50    | 80    | 80    | 120   | 137   | 38.4  | 143.8 |
| 29   | 1968 | 25.4  | 37    | 51    | 51    | 71.2  | 90.8  | 91.4  | 95.2  |
| 30   | 1969 | 11.2  | 20    | 30    | 30    | 39.8  | 46.2  | 48.2  | 60    |
| 31   | 1970 | 14    | 20.8  | 22.2  | 22.2  | 26.6  | 26.6  | 36.6  | 48    |
| 32   | 1971 | 21.6  | 21.6  | 21.6  | 21.6  | 21.6  | 30.6  | 38.8  | 56    |
| 33   | 1972 | 19    | 29.2  | 30.6  | 30.6  | 35.4  | 41.2  | 44.2  | 63.4  |
| 34   | 1975 | 17.6  | 22    | 32.6  | 32.6  | 33.2  | 33.2  | 57    | 81    |
| 35   | 1976 | 27.6  | 35.6  | 37.2  | 37.2  | 42    | 42.4  |       | 60    |
| 36   | 1977 | 14.6  | 14.6  | 14.6  | 14.6  | 23.8  | 37.2  | 41.2  | 55.2  |
| 37   | 1978 | 13    | 22    | 29    | 29    | 33    | 35.8  | 48    | 73.4  |
| 38   | 1981 | 16.6  | 19.6  | 22.6  | 22.6  | 25    | 35.8  | 71.4  | 104   |
| 39   | 1982 | 24    | 31.4  | 32    | 32    | 44    |       | 71.4  | 104   |
| 40   | 1983 | 15.8  | 30    | 36.2  | 36.2  | 37.8  | 39    | 52    | 98    |
| 41   | 1984 | 16.8  | 24.2  | 29.4  | 29.4  |       | 52.6  | 52.6  | 55.6  |
| 42   | 1986 | 27    | 28    | 28    | 28    | 30.2  | 40.2  | 63    | 86    |
| 43   | 1987 | 14.4  | 19.2  | 26    | 26    | 39    | 64.8  | 97.4  | 107.8 |
| 44   | 1988 | 14    | 26    | 32.8  | 32.8  | 33.8  | 42.8  | 76.8  | 83.8  |
| 45   | 1989 | 18    | 28.6  | 31.8  | 31.8  | 49.6  | 55    | 72.6  | 102.6 |
| 46   | 1990 | 6.2   | 9     | 12    | 12    | 20    | 31.2  | 46.2  | 69.6  |
| ANNI   |      | 33    | 42    | 46    | 46    | 45    | 45    | 45    | 46    |

**Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

L'analisi è stata realizzata considerando sia le piogge di durata superiore ad 1 ora che le piogge brevi ed intense (scrosci), di particolare interesse nello studio di bacini di modeste dimensioni. Per ricavare le curve di possibilità pluviometrica si è fatto uso del metodo di Gumbel, ben descritto nella bibliografia di riferimento. Le equazioni, per i diversi tempi di ritorno, sono del tipo:

$$h = a t^n$$

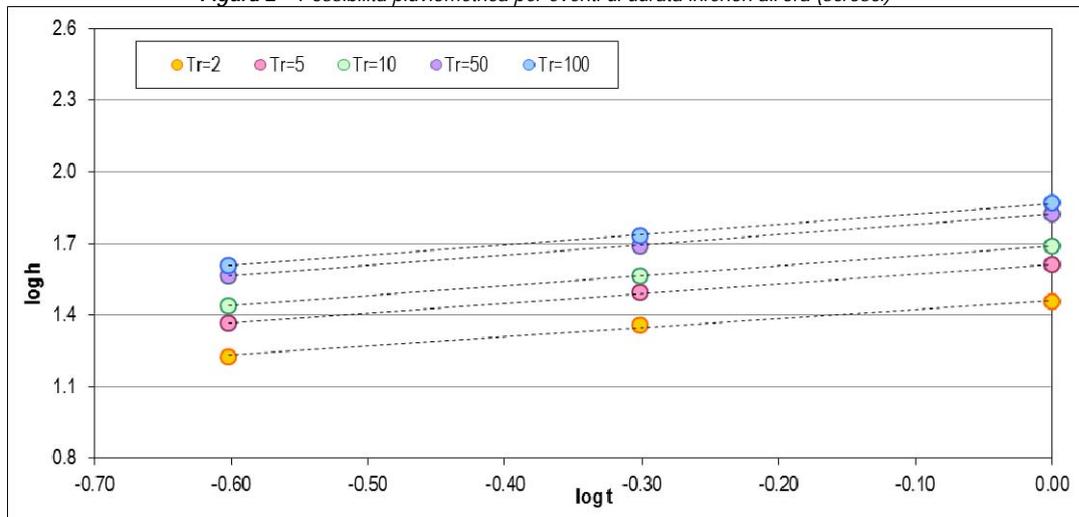
dove:

h = altezza di precipitazione;

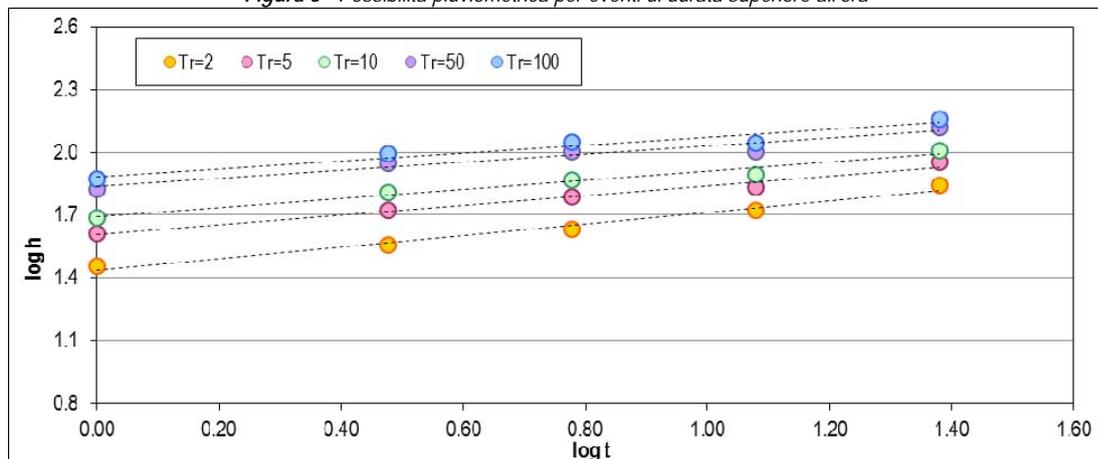
t = durata della precipitazione;

a, n = coefficienti caratteristici delle curve, dipendenti dalla località e dal tempo di ritorno

*Figura 2 - Possibilità pluviometrica per eventi di durata inferiore all'ora (scrosci)*



*Figura 3 - Possibilità pluviometrica per eventi di durata superiore all'ora*



Analizzando gli eventi con un tempo di ritorno di 50 anni, in accordo con le indicazioni contenute nell'allegato A della D.G.R.V. n. 2948 del 6 ottobre 2009, si ottengono i parametri *a* e *n* della curva di possibilità pluviometrica, esplicitati a seguire :

tempo di pioggia inferiore ad 1 ora      $n = 0.430$   
 $a = 66.313$

## Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

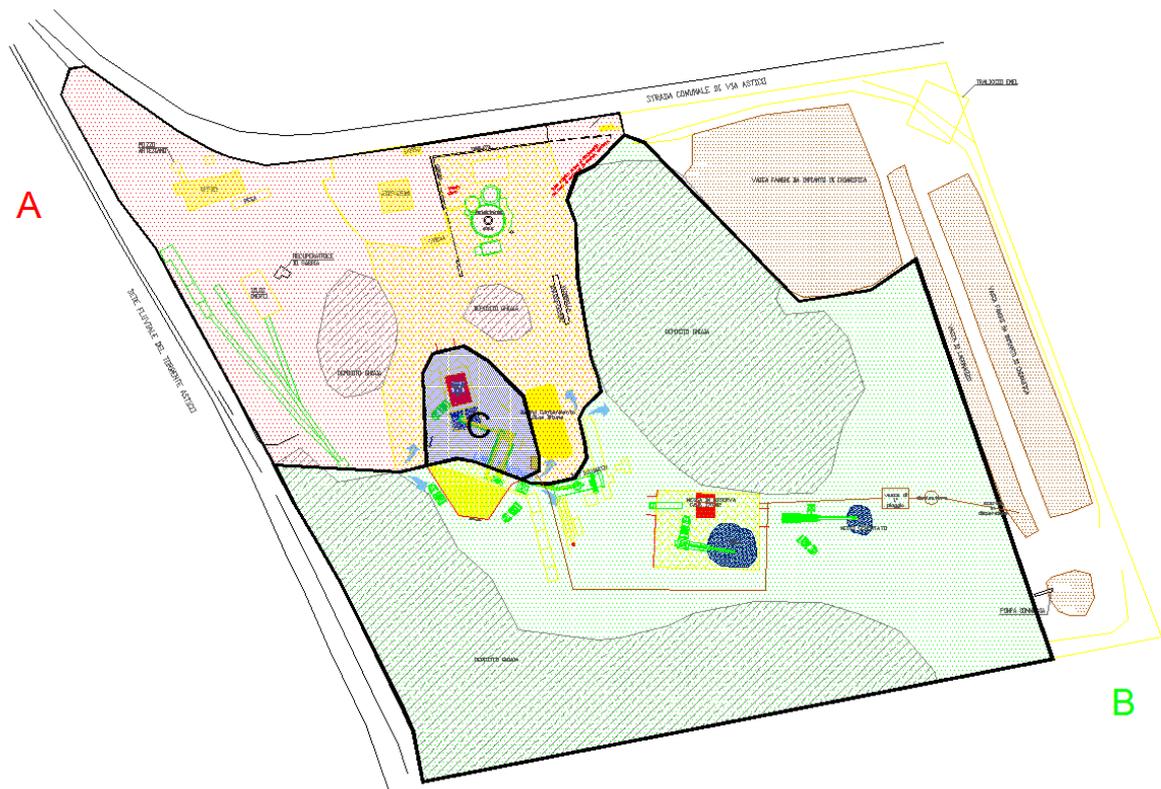
$$\begin{aligned} \text{tempo di pioggia superiore ad 1 ora} \quad n &= 0.193 \\ a &= 68.486 \end{aligned}$$

Ottenuta la curva di possibilità pluviometrica è possibile stabilire, per il prefissato tempo di ritorno  $T_r=50$  anni e fissato il tempo di pioggia, il valore dell'evento che gli corrisponde.

### 4.2. AREA SCOLANTE

Il sito in oggetto è stato suddiviso in due diverse superfici scolanti, distinte sulla base di due versanti delimitati da una linea spartiacque, che convogliano il volume meteorico a due diverse sezioni di chiusura (*Figura 4*). La superficie A delimita la maggior parte degli impianti presenti in sito ed è caratterizzata da una più ampia superficie impermeabilizzata, la superficie B è di maggiore estensione e comprende una delle aree destinate al recupero del fresato. La parte afferente all'area A dedicata alla messa in riserva e trattamento dei rifiuti verrà, nella configurazione finale, perimetrata e isolata idraulicamente. Le acque cadute su di essa verranno raccolte e convogliate nell'area B, per il trattamento mediante impianto di prima pioggia e il loro scarico. Tale area è indicata in *Figura 4* con la lettera C.

*Figura 4 – Sito di studio, suddiviso nelle superfici scolanti A e B*



La superficie A raccoglie le acque attraverso due dispositivi: una griglia di raccolta ed una vasca posta nel punto più depresso dell'area. I dispositivi sono collegati ad un impianto di chiarifica, cui pervengono le acque di lavaggio degli inerti nonché una parte delle acque meteoriche. Le acque ivi chiarificate vengono riutilizzate nei processi produttivi, mentre il sedimentato viene indirizzato ad una vasca di essiccazione. Le portate meteoriche in eccesso, ovvero la totalità delle stesse in caso di mancato funzionamento dell'impianto, vengono indirizzate alla trincea drenante posta sul lato est del sito bypassando il sistema.

## Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

La totalità delle acque meteoriche cadute sulla superficie B ruscellano, invece, secondo la naturale pendenza, nella medesima trincea drenante, posta nel punto topograficamente più depresso. Una volta raggiunta la trincea esse vengono disperse per infiltrazione.

Lo schema dell'area in esame, nonché gli elementi di interesse discussi nei prossimi paragrafi, sono illustrati nell'allegato f.t. Tav.01 - Schema di raccolta delle acque meteoriche.

Dal punto di vista del calcolo, le due aree sono state esaminate distintamente per quanto riguarda il calcolo dei volumi meteorici e delle portate di deflusso. I contributi delle due aree sono stati invece considerati in maniera congiunta nella verifica dei dispositivi di invaso e di dispersione dei deflussi meteorici, essendo unica la loro destinazione finale.

### 4.3. COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Il coefficiente di deflusso  $\phi$  è il parametro che determina la trasformazione degli afflussi in deflussi, dato dal rapporto tra il volume defluito attraverso una assegnata sezione in un definito intervallo di tempo e il volume meteorico precipitato nell'intervallo stesso.

Il coefficiente di deflusso viene valutato considerando le caratteristiche di permeabilità delle diverse superfici presenti nel bacino scolante.

Per il caso di studio in esame, si è operato in accordo con quanto contenuto nel già citato allegato A della D.G.R.V. n. 2948 del 6 ottobre 2009, che in merito al coefficiente di deflusso indica i seguenti valori da adottare:

$\phi = 0.1$  per aree agricole;

$\phi = 0.2$  per le superfici permeabili (aree verdi);

$\phi = 0.6$  per le superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato);

$\phi = 0.9$  per le superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali).

Per le aree A e B sono stati studiati uno stato "iniziale", che prevede la totale assenza di impianti e lavorazioni (così come di aree impermeabilizzate) e uno stato "finale", che considera l'insieme delle trasformazioni avvenute nell'area per ospitare le attività produttive e comprende sia l'insieme delle aree e degli impianti esistenti, sia quelli di futura realizzazione (trattamento rifiuti). Nello stato iniziale tutte le aree sono state considerate come semipermeabili, in modo da tener conto della compattazione del materiale superficiale, che comporta una riduzione della capacità di infiltrazione. Alle aree asfaltate e alle coperture degli edifici, è stato invece assegnato il coefficiente di 0.9, relativo alle superfici impermeabili. Per ognuna delle diverse configurazioni si è dunque provveduto a calcolare un coefficiente di deflusso medio ponderato per l'intera area di interesse, secondo la formulazione:

$$\phi_{\text{medio}} = \frac{\sum(S_i \cdot \phi_i)}{S}$$

dove:

$\phi_{\text{medio}}$  è il coefficiente di deflusso medio ponderato per la totalità della superficie scolante;

S è la superficie scolante totale [m<sup>2</sup>];

S<sub>i</sub> rappresenta la i-esima superficie scolante omogenea;

$\phi_i$  è il coefficiente di deflusso della superficie S<sub>i</sub>.

I valori sono riportati in *Tabella 2* e *Tabella 3*.

**Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

*Tabella 2 – Coefficienti di deflusso area A*

| STATO INIZIALE – AREA A                               |                              |        |
|---|------------------------------|--------|
| Tipologia di terreno                                  | Superficie [m <sup>2</sup> ] | $\phi$ |
| Aree agricole   | 0                            | 0.1    |
| Superfici permeabili                                  | 0                            | 0.2    |
| Superfici semipermeabili                              | 19428                        | 0.6    |
| Superfici impermeabili                                | 0                            | 0.9    |
| <b>Area Totale</b> 19428                              |                              |        |
| <b>Coefficiente di deflusso medio ponderato</b> 0.600 |                              |        |
| STATO FINALE – AREA A                                 |                              |        |
| Tipologia di terreno                                  | Superficie [m <sup>2</sup> ] | $\phi$ |
| Aree agricole   | 0                            | 0.1    |
| Superfici permeabili                                  | 0                            | 0.2    |
| Superfici semipermeabili                              | 10677                        | 0.6    |
| Superfici impermeabili                                | 7170                         | 0.9    |
| <b>Area Totale</b> 17847                              |                              |        |
| <b>Coefficiente di deflusso medio ponderato</b> 0.721 |                              |        |

*Tabella 3 - Coefficienti di deflusso area B*

| STATO INIZIALE – AREA B                               |                              |        |
|---|------------------------------|--------|
| Tipologia di terreno                                  | Superficie [m <sup>2</sup> ] | $\phi$ |
| Aree agricole   | 0                            | 0.1    |
| Superfici permeabili                                  | 0                            | 0.2    |
| Superfici semipermeabili                              | 36957                        | 0.6    |
| Superfici impermeabili                                | 0                            | 0.9    |
| <b>Area Totale</b> 36957                              |                              |        |
| <b>Coefficiente di deflusso medio ponderato</b> 0.600 |                              |        |
| STATO FINALE - AREA B                                 |                              |        |
| Tipologia di terreno                                  | Superficie [m <sup>2</sup> ] | $\phi$ |
| Aree agricole   | 0                            | 0.1    |
| Superfici permeabili                                  | 0                            | 0.2    |
| Superfici semipermeabili                              | 35348                        | 0.6    |
| Superfici impermeabili                                | 3191                         | 0.9    |
| <b>Area Totale</b> 38539                              |                              |        |
| <b>Coefficiente di deflusso medio ponderato</b> 0.625 |                              |        |

Come si desume dalle tabelle, le trasformazioni del suolo hanno interessato per la maggior parte l'area A, che ospita quasi tutte le attività produttive. L'area B, di contro, comporta trasformazioni per un'area molto limitata. La diminuzione di area totale nel settore A e l'aumento di superficie nell'area B dipendono dal settore C che, come già accennato al paragrafo 4.2, dovrà essere sistemato in modo tale da convogliare all'area B le acque che cadono su di esso.

**Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

**4.4. TEMPO DI CORRIVAZIONE**

Il tempo di corrivazione rappresenta il tempo impiegato da una particella d'acqua che cade nel punto più lontano del bacino idraulico di riferimento, a raggiungere la sezione di chiusura del bacino. Per l'area A la sezione di chiusura viene identificata con il punto più depresso, ove sono poste una griglia di intercettazione, deputata alla raccolta delle acque di lavaggio degli inerti, ed una vasca di raccolta. Entrambi questi dispositivi inviano le acque raccolte all'impianto di chiarificazione delle acque, che a sua volta scarica le acque depurate in una vasca di raccolta, attraverso una canaletta. Per la sezione B, la sezione di chiusura viene posta in corrispondenza della trincea drenante esistente nel lato orientale della cava che provvede alla dispersione delle acque meteoriche mediante infiltrazione.

Il calcolo del tempo di corrivazione è stato effettuato attraverso due distinte formule. La prima è la relazione di Kerby (Kerby, 1959), sviluppata per aree in cui è preponderante il contributo del ruscellamento di versante, rispetto allo scorrimento nella rete collettrice. Ciò avviene per aree di modesta estensione, nella fattispecie la formula è adatta per distanze inferiori a 365 m (1200 ft.). L'espressione è la seguente:

$$tc = \left( \frac{0.342 * n * L}{\sqrt{i}} \right)^{0.467}$$

dove:

- tc = tempo di corrivazione, espresso in ore;
- L = lunghezza massima percorsa dall'acqua;
- i = pendenza media del bacino;
- n = fattore di scabrezza, pari a 0.2 per terreno accidentato scarsamente vegetato.

La seconda formula è la relazione di Kirpich (Kirpich, 1940), adatta allo studio di piccoli bacini idrografici, che si presenta così:

$$tc = 0.95 \frac{L^{1.155}}{d^{0.385}}$$

dove:

- tc = tempo di corrivazione, espresso in ore;
- L = lunghezza dell'asta principale a partire dallo spartiacque in km;
- d = dislivello in m;

I tempi di corrivazione che si ricavano sono riassunti nella seguente tabella:

*Tabella 4 – Tempi di corrivazione per i settori A e B*

| AREA A  |      |             |
|---------|------|-------------|
| Kerby   | tc = | 0.12 ore    |
|         |      | 7.22 minuti |
| Kirpich | tc = | 0.09 ore    |
|         |      | 5.64 minuti |
| AREA B  |      |             |
| Kerby   | tc = | 0.15 ore    |
|         |      | 9.26 minuti |
| Kirpich | tc = | 0.14 ore    |
|         |      | 8.51 minuti |

## Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

I risultati sono in linea con i valori che si trovano in letteratura per bacini di modesta estensione ( $t_c = 5-10$  min); per ogni superficie è stato scelto il tempo di corrivazione più basso tra i due, a favore della sicurezza.

### 4.5. PORTATA MASSIMA SCOLANTE

Il calcolo delle massime portate defluenti è stato eseguito mediante l'applicazione del metodo cosiddetto cinematico o razionale.

Secondo questo modello la portata massima alla sezione di chiusura si ottiene per un evento di pioggia di durata pari al tempo di corrivazione del bacino scolante. In tale configurazione, infatti, l'intero bacino contribuisce alla formazione della portata di piena.

La portata massima viene determinata come:

$$Q_{max} = \phi S h / t$$

dove:

- $Q_{max}$  = portata massima ( $m^3/s$ )
- $\phi$  = coefficiente di deflusso medio;
- $S$  = superficie scolante totale ( $m^2$ );
- $h$  = altezza di pioggia valutata con la curva di possibilità climatica (m);
- $t$  = tempo di pioggia, assunto pari al tempo di corrivazione  $t_c$  (s).

Le superfici interessate sono, nel caso in studio, pari a circa 20.000  $m^2$  per l'area A e a circa 40.000  $m^2$  per l'area B. Assunti i coefficienti di deflusso medi calcolati precedentemente, ed un'altezza di pioggia calcolata per un tempo pari al tempo di corrivazione, si ottengono i seguenti valori di portata:

*Tabella 5 - Portate al colmo calcolate per i settori A e B*

| AREA                                      | A            |              | B            |              |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| CONFIGURAZIONE                            | INIZIALE     | FINALE       | INIZIALE     | FINALE       |
| coefficiente di deflusso                  | 0.600        | 0.721        | 0.600        | 0.625        |
| Superficie scolante $m^2$                 | 19428        | 17847        | 36957        | 38539        |
| tempo di corrivazione $min$               | 5.64         |              | 8.51         |              |
| altezza di pioggia $mm$                   | 23.99        |              | 28.63        |              |
| <b>Portata massima <math>m^3/s</math></b> | <b>0.826</b> | <b>0.912</b> | <b>1.243</b> | <b>1.350</b> |

Come si può desumere dalla tabella, ai due diversi tempi di pioggia utilizzati nelle due aree non corrispondono altezze di pioggia troppo diverse, si raggiungerà perciò la massima criticità per eventi meteorici simili.

## Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

### 5. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELLE OPERE IDRAULICHE

#### 5.1. GENERALITA'

L'intervento previsto nel sito è caratterizzato da un aumento della superficie impermeabile rispetto allo stato attuale, allo scopo di permettere le lavorazioni previste dal progetto (recupero rifiuti). Risulta pertanto necessario valutare la trasformazione in esame per quanto riguarda l'impatto idraulico.

Nel caso specifico e con riferimento alle misure generali di compensazione considerate in relazione alle soglie dimensionali contemplate nell'Allegato A della Deliberazione D.G.R. Veneto n. 2948 del 6/10/2009 (cfr. cap.2) la superficie interessata da pavimentazione, pari a 10361 mq, ricade, anche se per poco, nella situazione di "significativa impermeabilizzazione potenziale".

Si consideri, tuttavia, che l'area impermeabilizzata di nuova realizzazione riguarda solamente una porzione molto ridotta del sito (di circa 1100 m<sup>2</sup>), e corrisponde alla superficie dedicata alla nuova attività di recupero rifiuti collocata nel settore B. L'analisi è stata estesa alla totalità degli interventi di asfaltatura e impermeabilizzazione, compresi quelli già realizzati in passato, per completezza di trattazione e per garantire una maggiore sicurezza idraulica. Un altro appunto degno di nota riguarda la destinazione finale delle acque meteoriche. Si sottolinea, infatti, come la totalità delle acque cadute nell'area non venga indirizzata ad un recettore esterno al sito, ma essa viene destinata ad una vasca drenante situata all'interno del sito di studio. La variazione nelle portate comporta dunque soltanto una modifica delle condizioni locali, e non va in alcun modo ad aggravare il regime idraulico della zona geografica in cui l'area si inserisce. Senza trascurare alcun aspetto della regimazione delle acque, dunque, risulta tuttavia di primario interesse lo stato di qualità delle acque, piuttosto che l'aspetto quantitativo.

Nei paragrafi seguenti si andranno pertanto a verificare le capacità di invaso della trincea drenante presente, a fronte delle trasformazioni nella capacità di infiltrazione del suolo, nonché l'indicazione dei volumi di prima pioggia da sottoporre a trattamento per la garanzia di un adeguato livello di protezione del ricettore finale.

La Tav01 riportata in allegato illustra le aree di messa in riserva e recupero dei rifiuti inerti e lo schema della rete di raccolta delle acque meteoriche.

#### 5.2. ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Le acque di pioggia, nel loro processo di dilavamento del suolo e delle superfici esposte, si caricano di sostanze inquinanti. Per questa ragione il Piano di Tutela delle Acque prevede la raccolta delle acque cosiddette di prima pioggia, ovvero quelle che maggiormente sono interessate da fenomeni di inquinamento. Questa porzione di acque meteoriche andranno, ove necessario, raccolte e opportunamente trattate. Gli organi deputati a questo compito sono comunemente definiti "vasche di prima pioggia".

La normativa identifica come acque di prima pioggia quelle corrispondenti ai primi 5 mm caduti sull'area. il volume da immagazzinare nella vasca di trattamento è dunque facilmente calcolabile secondo l'espressione  $V = \phi S h$ .

In entrambi i settori A e B, verranno isolate le aree destinate alla messa in riserva e al trattamento di rifiuti, in modo tale da separare idraulicamente le acque cadute in queste aree da quelle che interessano la superficie rimanente. A fronte di superfici rispettivamente pari a 2057 m<sup>2</sup> e 1134 m<sup>2</sup>, e applicando un coefficiente pari a 0.9 per le aree impermeabilizzate<sup>2</sup> si ottengono dei volumi di prima pioggia pari a 9.25 m<sup>3</sup> per l'area A e 5.10 m<sup>3</sup> per l'area B, che dovranno essere opportunamente separati e trattati. In *Figura 5* sono evidenziate le aree interessate.

<sup>2</sup> come indicato all'art.39 del Piano di Tutela delle Acque

## Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Figura 5 - Aree di messa in riserva e trattamento rifiuti inerti



A tal scopo, si prevede di raccogliere e convogliare la totalità delle acque di prima pioggia a valle della zona di trattamento rifiuti posta nel settore B, in modo da poter gestire i volumi di prima pioggia all'interno di un'unica vasca, che avrà volume pari alla somma degli stessi (ca. 15 m<sup>3</sup>) e che permetterà una migliore e più efficiente manutenzione. Un pozzetto scolmatore posto a monte della vasca provvederà a convogliare nella stessa i volumi di prima pioggia, e a inviare direttamente allo scarico le quantità eccedenti. Un organo di regolazione viene inoltre disposto al fine di chiudere l'accesso alla vasca una volta avvenuto il suo riempimento.

Dalla vasca, che funge anche da dissabbiatore, le acque verranno indirizzate ad un disoleatore per la separazione degli oli e delle sostanze flottanti. A seguire, con portate molto inferiori a quelle di ingresso, l'acqua verrà restituita allo scarico durante un tempo inferiore alle 48 ore.

Si provvede inoltre a fornire il sistema di un organo di regolazione, in modo da poter impedire lo scarico durante l'evento e non aggravare così il deflusso delle acque meteoriche. In tal senso alla vasca di prima pioggia viene assegnata una modesta funzione di laminazione.

Lo scarico avverrà al suolo, nella vasca deputata a questo scopo. Risulta infatti:

- assente una rete fognaria a cui poter restituire le acque trattate dagli impianti di pioggia.
- presente una rete idrografica superficiale ma con carattere di stagionalità che non assicura la presenza di acqua lungo le aste di scorrimento.

Inoltre, la soluzione di far confluire le acque trattate in rete idrografica superficiale non risulta percorribile per l'eccessiva onerosità a fronte dei benefici ambientali (volumi ridotti e limitato potenziale contaminante dei rifiuti inerti trattati) a causa della distanza del punto di scarico e della conformazione geomorfologia del sito (pendenza).

## Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

### 5.3. TRINCEA DRENANTE

L'acqua meteorica di seconda pioggia verrà convogliata in una trincea drenante posta nel settore est del sito.

Si precisa che l'acqua meteorica caduta sul settore A, è in parte riutilizzata per il lavaggio degli inerti naturali (come previsto dall'art. 39, comma 14 del PTA<sup>3</sup>), per cui parte delle acque non viene dispersa direttamente al suolo ma è reimpiegata nel ciclo produttivo.

Ai fini della sicurezza, tuttavia, è stato considerato che la totalità delle acque cadute sul settore A venga convogliato per intero nella trincea, fenomeno che può verificarsi in caso di mancato funzionamento dell'impianto di chiarifica (ad es. per interruzione della fornitura di energia elettrica).

La trincea in esame è di sezione trapezoidale con base di 5 m, altezza di 5 m e inclinazione media delle scarpate di 45°. L'opera si estende per una lunghezza di circa 148 m. Si è considerato un volume invasabile nella trincea corrispondente a soli 4 m di tirante, in modo da garantire un franco adeguato. Il volume invasabile risulta essere di 5920 m<sup>3</sup>.

Tale trincea è collegata ad una vasca di dimensioni più modeste posta a sud della stessa, in grado di raccogliere eventuali volumi in eccesso e di rilanciarli tramite pompa elettrosommersa all'impianto produttivo. Anche questo dispositivo è stato trascurato nel calcolo, di modo da verificare il sistema nelle più cautelative condizioni di lavoro.

I dati sulla permeabilità di ghiaie e sabbie forniscono valori minimi di 10<sup>-3</sup> m/s. A favore della sicurezza, e al fine di tenere conto del possibile deterioramento del dreno per l'accumulo di materiale fine, si è deciso di assumere una permeabilità del terreno pari a  $k = 1 \times 10^{-5}$  m/s a cui corrisponde, per la superficie disperdente considerata, una portata infiltrabile pari a  $Q = 0.02$  m<sup>3</sup>/s.

Si procede dunque a valutare quale sia la durata critica delle precipitazioni, ovvero quella durata del tempo di pioggia a cui corrisponde il massimo volume di invaso temporaneo (per eventi caratterizzati da  $T_r = 50$  anni).

Si determina quindi, per diversi tempi di pioggia, l'altezza di pioggia, la portata alla sezione di chiusura con il metodo dell'invaso, e il corrispondente volume affluente e defluito nell'intervallo di tempo fissato.

I risultati dell'elaborazione sono illustrati nelle seguenti tabelle:

*Tabella 6 - Durata critica delle precipitazioni e massimo volume di invaso*

| STATO INIZIALE                  |        |                               |                             |                               |                             |              |                               |                              |                                 |
|---------------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| t [h]                           | h [mm] | SETTORE A                     |                             | SETTORE B                     |                             | Vtot pioggia | Q uscente [m <sup>3</sup> /s] | V defluito [m <sup>3</sup> ] | V da invasare [m <sup>3</sup> ] |
|                                 |        | Q pioggia [m <sup>3</sup> /s] | V pioggia [m <sup>3</sup> ] | Q pioggia [m <sup>3</sup> /s] | V pioggia [m <sup>3</sup> ] |              |                               |                              |                                 |
| 0.1                             | 24.64  | 0.80                          | 287.20                      | 1.07                          | 546.32                      | 833.52       | 0.02                          | 8.69                         | 824.83                          |
| 0.2                             | 33.19  | 0.54                          | 386.93                      | 1.02                          | 736.02                      | 1122.95      | 0.02                          | 17.38                        | 1105.56                         |
| 0.5                             | 49.22  | 0.32                          | 573.78                      | 0.61                          | 1091.45                     | 1665.23      | 0.02                          | 43.46                        | 1621.77                         |
| 1                               | 68.49  | 0.22                          | 798.34                      | 0.42                          | 1518.61                     | 2316.95      | 0.02                          | 86.92                        | 2230.03                         |
| 2                               | 78.29  | 0.13                          | 912.61                      | 0.24                          | 1735.98                     | 2648.59      | 0.02                          | 173.84                       | 2474.75                         |
| 4                               | 89.49  | 0.07                          | 1043.24                     | 0.14                          | 1984.47                     | 3027.71      | 0.02                          | 347.68                       | 2680.03                         |
| 6                               | 96.78  | 0.05                          | 1128.16                     | 0.10                          | 2146.00                     | 3274.16      | 0.02                          | 521.52                       | 2752.64                         |
| 8                               | 102.30 | 0.04                          | 1192.57                     | 0.08                          | 2268.52                     | 3461.09      | 0.02                          | 695.36                       | 2765.73                         |
| 10                              | 106.81 | 0.03                          | 1245.05                     | 0.07                          | 2368.35                     | 3613.40      | 0.02                          | 869.19                       | 2744.21                         |
| 12                              | 110.63 | 0.03                          | 1289.64                     | 0.06                          | 2453.18                     | 3742.82      | 0.02                          | 1043.03                      | 2699.78                         |
| <b>VOLUME MASSIMO DI INVASO</b> |        |                               |                             |                               |                             |              |                               |                              | <b>2765.73</b>                  |

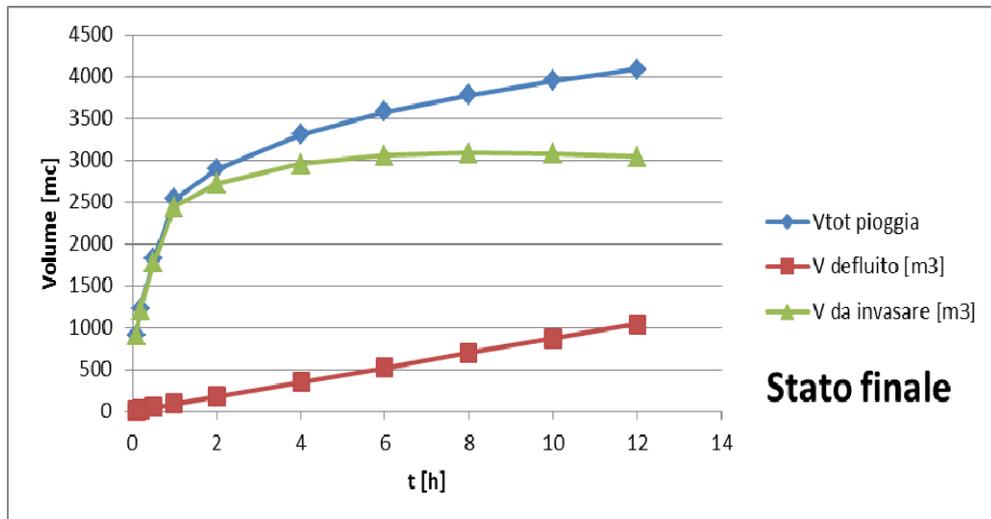
<sup>3</sup> Il comma 14 dell'art.39 recita: "La Regione incentiva la realizzazione delle opere per la gestione delle acque di prima pioggia. La Regione incentiva altresì la realizzazione di opere volte a favorire il riutilizzo delle acque meteoriche"

**Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

**STATO FINALE**

| t [h] | h [mm] | SETTORE A        |                | SETTORE B        |                | V totale pioggia | Q uscente [m3/s] | V defluito [m3] | V da invasare [m3] |
|-------|--------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|
|       |        | Q pioggia [m3/s] | V pioggia [m3] | Q pioggia [m3/s] | V pioggia [m3] |                  |                  |                 |                    |
| 0.1   | 24.64  | 0.88             | 316.81         | 1.16             | 593.29         | 910.10           | 0.02             | 8.69            | 901.41             |
| 0.2   | 33.19  | 0.59             | 426.82         | 1.11             | 799.30         | 1226.12          | 0.02             | 17.38           | 1208.73            |
| 0.5   | 49.22  | 0.35             | 632.93         | 0.66             | 1185.28        | 1818.22          | 0.02             | 43.46           | 1774.76            |
| 1     | 68.49  | 0.24             | 880.65         | 0.46             | 1649.17        | 2529.82          | 0.02             | 86.92           | 2442.90            |
| 2     | 78.29  | 0.14             | 1006.70        | 0.26             | 1885.23        | 2891.93          | 0.02             | 173.84          | 2718.09            |
| 4     | 89.49  | 0.08             | 1150.80        | 0.15             | 2155.08        | 3305.88          | 0.02             | 347.68          | 2958.20            |
| 6     | 96.78  | 0.06             | 1244.47        | 0.11             | 2330.50        | 3574.97          | 0.02             | 521.52          | 3053.45            |
| 8     | 102.30 | 0.05             | 1315.52        | 0.09             | 2463.55        | 3779.08          | 0.02             | 695.36          | 3083.72            |
| 10    | 106.81 | 0.04             | 1373.41        | 0.07             | 2571.97        | 3945.38          | 0.02             | 869.19          | 3076.19            |
| 12    | 110.63 | 0.03             | 1422.60        | 0.06             | 2664.08        | 4086.69          | 0.02             | 1043.03         | 3043.65            |

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| <b>VOLUME MASSIMO DI INVASO</b> | <b>3083.72</b> |
|---------------------------------|----------------|



Come si può notare, il massimo volume di invaso  $V = 3084 \text{ m}^3$  si ha nello stato finale per un tempo di pioggia pari a  $t=8 \text{ h}$ . Il volume risulta di molto inferiore a quello disponibile nella trincea, ed è pertanto invasabile nella stessa in condizioni di ampia sicurezza.

Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

## 6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nell'ambito del progetto di ampliamento dell'impianto di trattamento rifiuti presso il sito produttivo di Sandrigo, è stata elaborata un'analisi dei rischi connessi alle trasformazioni dell'uso del suolo previste.

Dal punto di vista idraulico si è scelto di affrontare il problema non già dallo stato di fatto, ma andando a verificare l'intero sistema di impermeabilizzazioni avvenute e in progetto rispetto allo stato primitivo dei suoli, di modo da garantire la più ampia sicurezza in termini di verifiche sulle variazioni al regime delle acque meteoriche e il loro collettamento. A questo proposito, i dispositivi ricettori già in essere sono risultati ampiamente sufficienti a gestire l'apporto meteorico nelle condizioni di criticità indicate dalla legislazione vigente.

Per quanto riguarda l'aspetto qualitativo, si è provveduto a valutare i volumi di prima pioggia da indirizzare agli impianti di trattamento. Per la loro gestione si farà ricorso ad un impianto di nuova realizzazione, dedicato alla frazione delle acque meteoriche di prima pioggia che interessa le aree di trattamento rifiuti. A questo proposito, vista la natura dei potenziali contaminanti e le caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche del ricettore, le misure adottate si ritengono adeguate al fine della protezione qualitativa del suolo e della falda sotterranea.

Vicenza, 08.10.2012

Dr. Geol. Silvia Bertoldo



Dot. Geol. Enrico Marcato



---

**Impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Astico, 1 a Sandrigo (VI). RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

---

**BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE**

VUKOVIC M., SORO A. (1982) – Determination of Hydraulic Conductivity of Porous Media from Grain-Size Composition. Water Resources Pubns

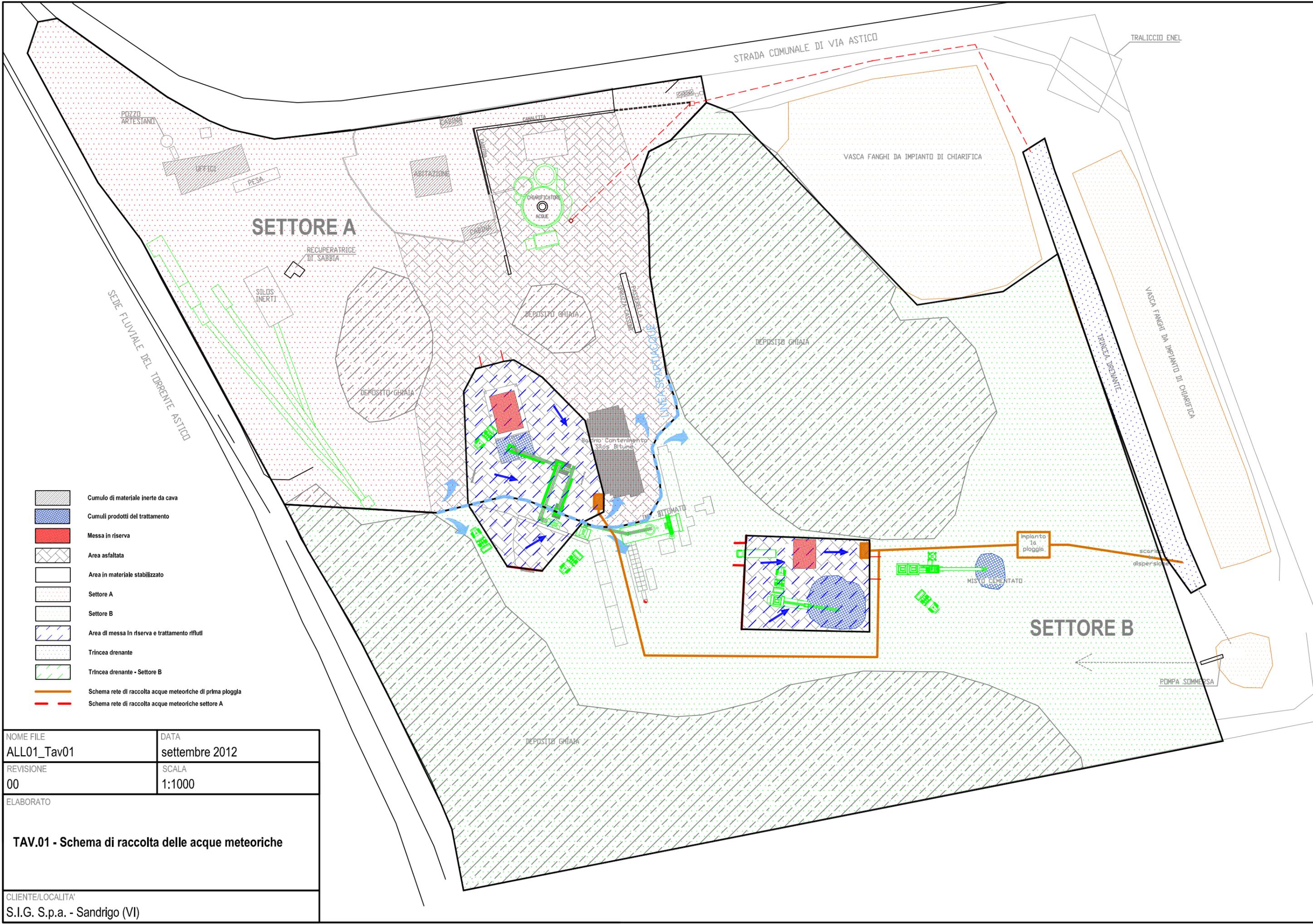
Kerby, W. S. (1959) – *Time of concentration for overland flow*. Civil Engineering 29 (3), 60.

Kirpich, Z. P. (1940) - Time of concentration of small agricultural watersheds. Civil Engineering 10 (6), 362

Luigi Da Deppo e Claudio Datei (2004) – *Fognature*. Libreria Internazionale Cortina, Padova

## ALLEGATI TECNICI





- Cumulo di materiale inerte da cava
- Cumuli prodotti del trattamento
- Messa in riserva
- Area asfaltata
- Area in materiale stabilizzato
- Settore A
- Settore B
- Area di messa in riserva e trattamento rifiuti
- Trincea drenante
- Trincea drenante - Settore B
- Schema rete di raccolta acque meteoriche di prima pioggia
- Schema rete di raccolta acque meteoriche settore A

|   |                        |
|---|------------------------|
| NOME FILE<br>ALL01_Tav01                                  | DATA<br>settembre 2012 |
| REVISIONE<br>00   | SCALA<br>1:1000        |
| ELABORATO   |                        |
| <b>TAV.01 - Schema di raccolta delle acque meteoriche</b> |                        |
| CLIENTE/LOCALITA'<br>S.I.G. S.p.a. - Sandrigo (VI)        |                        |