

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



Partecipazioni Italia  
gruppo Webuild



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

TIPO DI ELABORATO:

DI DETTAGLIO

DI MODIFICA TECNICA

## ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO

CANTIERIZZAZIONE

CANTIERE IMBOCCO LATO NAPOLI GI02

Relazione idraulica

APPALTATORE	DIRETTORE della PROGETTAZIONE	VALIDO PER COSTRUZIONE - IL DL	PROGETTISTA
Consorzio Bovino Orsara AV Il Direttore Tecnico Ing. P. M. Gianvecchio 19/05/2022	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	Il Direttore dei Lavori Ing. Tommaso Galtieri	 Ing. R. Zanon

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV. SCALA:

IF2P 00 C ZZ RG CAG200 000 B -

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	C 01.00 - Emissione	A. Celsi	14/01/2022	F. Cervellin	14/01/2022	C. Zecchin	14/01/2022	Ing. R. Zanon
B	C 01.01 - A valle del contraddittorio	A. Celsi	19/05/2022	F. Cervellin	19/05/2022	C. Zecchin	19/05/2022	

19/05/2022

File: IF2P00CZZRGAG200000B.docx

n. Elab.: -

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>ORSARA - BOVINO AV</b> <b>WEBUILD ITALIA</b> <b>PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b> <b>TUNNELCONSULT</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO</b> <b>Relazione idraulica imbocco lato Napoli</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF2P</b>	<b>LOTTO</b> <b>00</b>	<b>CODIFICA</b> <b>C ZZ RG</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>CAG200 000</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>2 di 20</b>

## Indice

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDRAULICO .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI.....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>CRITERI DI STIMA DELLE ACQUE METEORICHE E DI VERIFICA DEGLI ELEMENTI DI CONVOGLIAMENTO .....</b>	<b>12</b>
5.1	<b>STIMA DELLE CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA .....</b>	<b>12</b>
5.2	<b>METODI DI TRASFORMAZIONE AFFLUSSI DEFLUSSI – STIMA DELLE PORTATE MEDIANTE IL METODO RAZIONALE.....</b>	<b>14</b>
5.3	<b>CALCOLO DELLA CAPACITA' DI CONVOGLIAMENTO DEGLI ELEMENTI DELLA RETE .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>DIMENSIONAMENTO E VERIFICA IDRAULICA RETE DI CAPTAZIONE E CONVOGLIAMENTO ACQUE DI VERSANTE .....</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>DIMENSIONAMENTO E VERIFICA IDRAULICA RETE DI CAPTAZIONE, CONVOGLIAMENTO E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE.....</b>	<b>16</b>
7.1	<b>RETE DI CAPTAZIONE.....</b>	<b>16</b>
7.2	<b>RETE DI CONVOGLIAMENTO .....</b>	<b>17</b>
7.3	<b>VASCHE DI ACCUMULO.....</b>	<b>18</b>

APPALTATORE: Consorzio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT	<b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO Relazione idraulica imbocco lato Napoli	COMMESSA IF2P	LOTTO 00	CODIFICA C ZZ RG	DOCUMENTO CAG200 000	REV. B	FOGLIO 3 di 20

## 1 INTRODUZIONE

All'interno dell'itinerario Napoli – Bari la tratta Bovino-Orsara si sviluppa prevalentemente in galleria. I primi 2km di tracciato sono all'aperto, prima in rilevato fino alla pk 30+950 e poi in trincea fino all'imbocco della galleria. Nella galleria di Orsara, dopo l'imbocco, le canne separate continuano a divergere fino a raggiungere la distanza l=50 m (per esigenze geomorfologiche); dalla pk 36+600 circa si avvicinano e si portano alla distanza di 40 m, per l'intera galleria sono presenti by-pass trasversali a passo 500 m per l'esodo dei passeggeri.

La galleria sviluppa complessivamente 9871 m circa, nel tratto finale la doppia canna confluisce in un camerone di lunghezza L=320 m che consente ai binari di riavvicinarsi e di portarsi all'interasse di 4m.

L'imbocco della galleria lato Napoli è alla pk 40+915.41 e si presenta con una canna singola a doppio binario.

Le aree di cantiere, dal punto di vista idraulico, possono essere ricondotte alle seguenti tre tipologie:

- **cantiere base:** funge da supporto logistico per tutte le attività relative alla realizzazione degli interventi in oggetto, è caratterizzato dalla presenza di servizi civili e piazzali pavimentati;
- **depositi di materiale da costruzione, aree impianti di betonaggio e prefabbricazione:** risultano essere funzionali alla realizzazione di specifiche opere d'arte, al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **cantiere operativo e depositi smarino:** contiene gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere; sono quelle aree di cantiere destinate allo stoccaggio del materiale proveniente da scotico, scavi, demolizioni, ecc., in attesa di eventuale caratterizzazione chimica e successivo allontanamento per riutilizzo in cantiere, conferimento a siti esterni per attività di rimodellamento o recupero/smaltimento presso impianti esterni autorizzati.

Nelle tabelle seguenti vengono riassunte le tipologie di acque raccolte, la provenienza delle stesse e il tipo di efficientamento proposto per ciascuna delle aree di cantiere sopra elencate.

Cantiere base		
Tipologia acque	Provenienza	Efficientamento idrico
Reflue civili grigie	Lavandini, docce, bidet, lavatrici, condensa climatizzatori	Rete di raccolta dedicata, trattamento e riutilizzo
Reflue civili nere	Scarico WC	Rete di raccolta dedicata, trattamento e riutilizzo
Reflue civili bionde	Scarico lavandini cucine mensa	Rete di raccolta dedicata, pretrattamento con disoleatore e invio all'impianto trattamento acque nere per riutilizzo
Meteoriche pulite	Tetti	Rete di raccolta dedicata, trattamento e riutilizzo
Meteoriche sporche	Piazzali	Rete di raccolta dedicata, trattamento in continuo e riutilizzo

APPALTATORE: Consorzio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT	<b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO Relazione idraulica imbocco lato Napoli	COMMESSA IF2P	LOTTO 00	CODIFICA C ZZ RG	DOCUMENTO CAG200 000	REV. B	FOGLIO 4 di 20

Potabile	acquedotto o pozzo (da potabilizzare)	Sistemi risparmio idrico domestico
<b>Scopo del riutilizzo:</b> ricarica cassette di scarico WC, lavaggio pannelli fotovoltaici, lavatrici, lavaggi strade e veicoli, irrigazione, antincendio		
<b>Reti idrauliche previste:</b> grigia, bionda, nera, meteorica pulita, meteorica sporca		
<b>Impianti trattamento previsti:</b> acque grigie, acque bionde (disoleatore), acque nere + bionde disoleate, acque meteoriche pulite, acque meteoriche sporche		

Depositi materiali da costruzione, aree impianti betonaggio e prefabbricazione		
Tipologia acque	Provenienza	Efficientamento idrico
Reflue civili (grigie + nere)	Lavandini uffici, scarico wc	Nessuno - raccolta in vasca settica e spurgo periodico
Reflue Industriali	Lavaggi	Rete di raccolta dedicata, trattamento e riutilizzo + lavaruate a circuito chiuso
Meteoriche pulite	Tetti (capannone impianto prefabbricazione)	Rete di raccolta dedicata, trattamento e riutilizzo
Meteoriche sporche	Piazzali	Rete di raccolta dedicata, trattamento in continuo e riutilizzo
<b>Scopo del riutilizzo:</b> ricarica cassette di scarico WC, lavaggio pannelli fotovoltaici, lavaggi strade e veicoli, irrigazione, antincendio, utenze industriali		
<b>Reti idrauliche previste:</b> reflue civili, reflue industriali, meteorica pulita, meteorica sporca		
<b>Impianti trattamento previsti:</b> acque industriali, acque meteoriche pulite, acque meteoriche sporche		

Cantiere operativo e depositi smarino		
Tipologia acque	Provenienza	Efficientamento idrico
Reflue civili (grigie + nere)	Lavandini uffici, scarico wc	Nessuno - raccolta in vasca settica e spurgo periodico
Reflue Industriali	Lavaggi	Rete di raccolta dedicata, trattamento e riutilizzo + lavaruate a circuito chiuso
Dewatering galleria	Acque reflue galleria	Rete di raccolta dedicata, trattamento e riutilizzo
Drenaggi galleria	Acque pulite dai dreni galleria	Rete di raccolta dedicata, trattamento (neutralizzazione) e riutilizzo
Meteoriche sporche	Piazzali e cumuli smarino	Rete di raccolta dedicata, trattamento e riutilizzo
<b>Scopo del riutilizzo:</b> ricarica cassette di scarico WC, lavaggi strade e veicoli, irrigazione, antincendio, utenze industriali		
<b>Reti idrauliche previste:</b> reflue civili, reflue industriali, dewatering galleria, drenaggi galleria, meteorica sporca		
<b>Impianti trattamento previsti:</b> acque reflue (industriali/meteoriche sporche/dewatering galleria), drenaggi galleria		

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>ORSARA - BOVINO AV</b> <b>WEBUILD ITALIA</b> <b>PIZZAROTTI</b>			<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b> <b>TUNNELCONSULT</b>								
<b>PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO</b> <b>Relazione idraulica imbocco lato Napoli</b>			COMMESSA <b>IF2P</b>	LOTTO <b>00</b>	CODIFICA <b>C ZZ RG</b>	DOCUMENTO <b>CAG200 000</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>5 di 20</b>

La presente relazione idraulica è finalizzata al dimensionamento dei sistemi di efficientamento e gestione delle acque delle aree di cantiere del cantiere di imbocco lato Napoli (GI02).

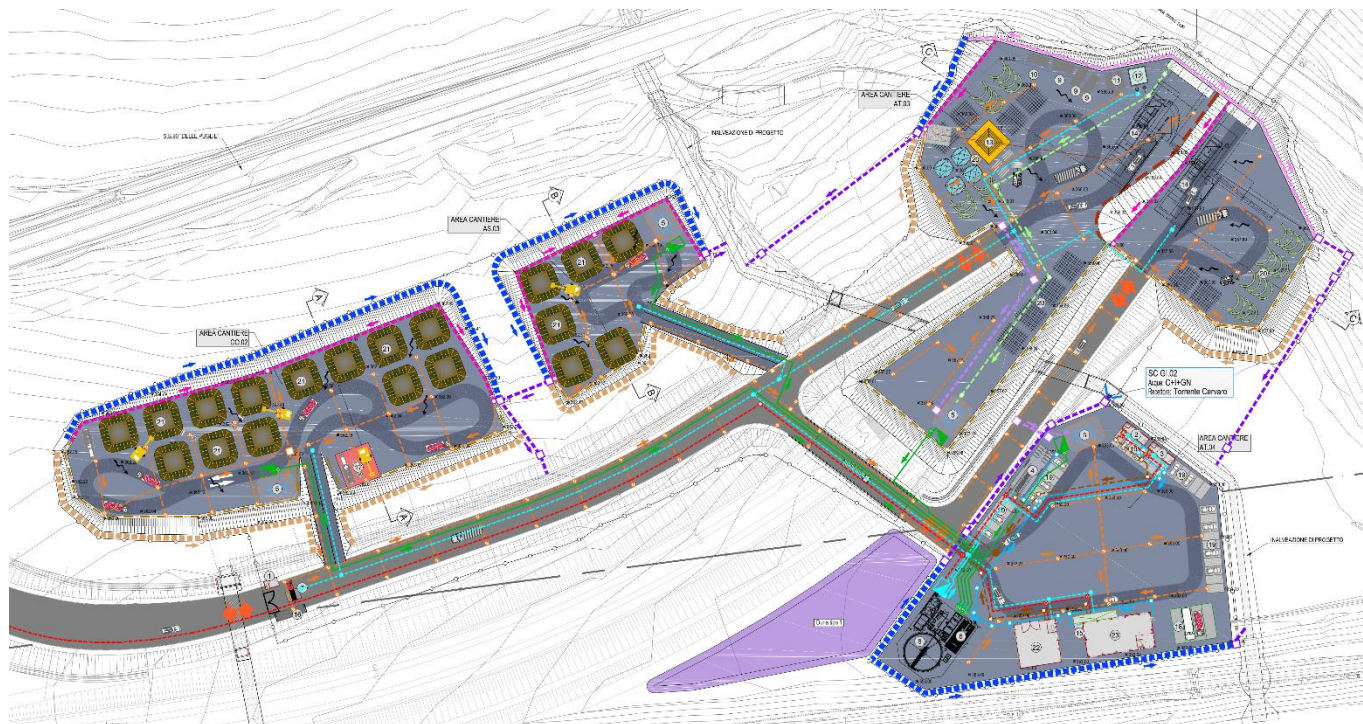


Figura 1-1-Planimetria complessiva del cantiere GI02

## 2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

D.Lgs. N.. 152/2006 - T.U. Ambiente.

Italferr S.p.A. - Manuale di Progettazione.

Riferimento alla norma UNI EN 12056-2:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.

REGOLAMENTO REGIONALE 9 dicembre 2013, n. 26 "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia.

Piano di Tutela delle Acque approvato ed adottato con Deliberazione di Consiglio Regionale n. 230 del 20/10/2009 approvata con atto di Consiglio n. 677 del 20/10/2009.



APPALTATORE: Conorzio <b>ORSARA - BOVINO AV</b>	Soci <b>WEBUILD ITALIA</b>	<b>PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>			
PROGETTAZIONE: Mandataria <b>ROCKSOIL S.P.A</b>	Mandanti <b>NET ENGINEERING</b> <b>ELETRI-FER</b>	<b>PINI</b> <b>TUNNELCONSULT</b>				
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO Relazione idraulica imbocco lato Napoli	COMMESSA IF2P	LOTTO 00	CODIFICA C ZZ RG	DOCUMENTO CAG200 000	REV. B	FOGLIO 6 di 20

### 3 INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDRAULICO

Da un punto di vista del pericolo idraulico l'area del cantiere GI02 è situata in sinistra idraulica del fiume Cervaro e, secondo la perimetrazione PGRA, è esterna a qualunque zona di pericolosità.

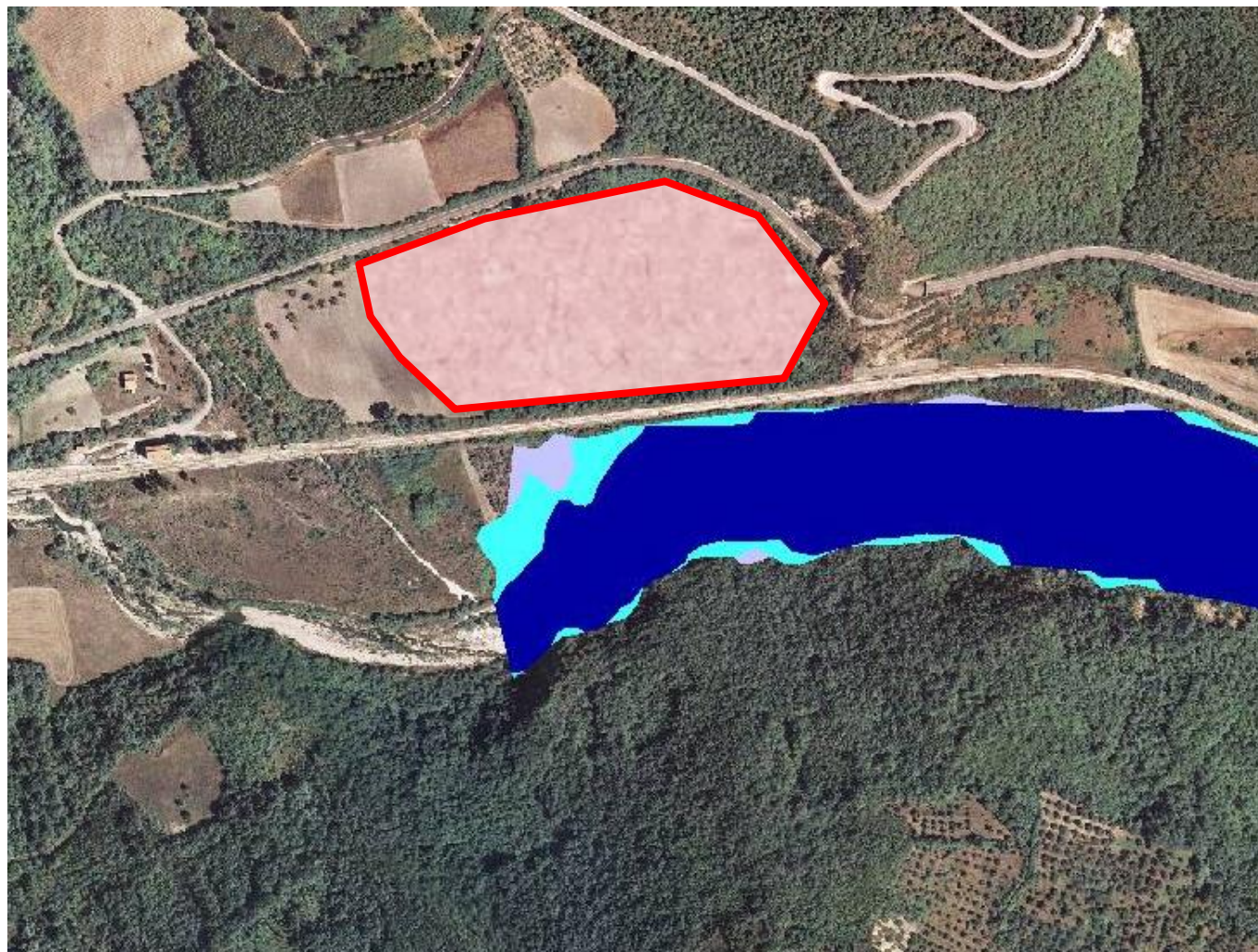


Figura 3-1-Mappatura delle aree a pericolosità del PGRA da WEB GIS Regione Puglia

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>ORSARA - BOVINO AV</b> <b>WEBUILD ITALIA</b> <b>PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b> <b>TUNNELCONSULT</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO <b>Relazione idraulica imbocco lato Napoli</b>	COMMESSA IF2P	LOTTO 00	CODIFICA C ZZ RG	DOCUMENTO CAG200 000	REV. B	FOGLIO 7 di 20

## 4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

All'interno del cantiere di imbocco lato Napoli GI02 si individuano le seguenti aree di lavoro:

- cantiere operativo CO.02: contiene gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- area stoccaggio materiali AS.03: aree destinate allo stoccaggio del materiale proveniente da scotico, scavi, demolizioni, ecc., in attesa di eventuale caratterizzazione chimica e successivo allontanamento per riutilizzo in cantiere, o in caso di qualifica come rifiuti recupero/smaltimento presso impianti esterni autorizzati;
- aree tecniche AT.03 e AT.04: sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

Le aree di cantiere sono ubicate trasversalmente al versante degradante verso il fiume Cervaro, i piani di lavoro sono quindi realizzati a mezza costa lungo detto pendio nell'area interclusa tra la Strada Statale n.90 e la linea ferroviaria Napoli - Foggia. Oltre alle consuete opere di captazione delle acque meteoriche delle aree di cantiere è quindi necessario prevedere la raccolta e il corretto convogliamento delle acque di versante pulite evitandone la commistione con le acque meteoriche di cantiere.

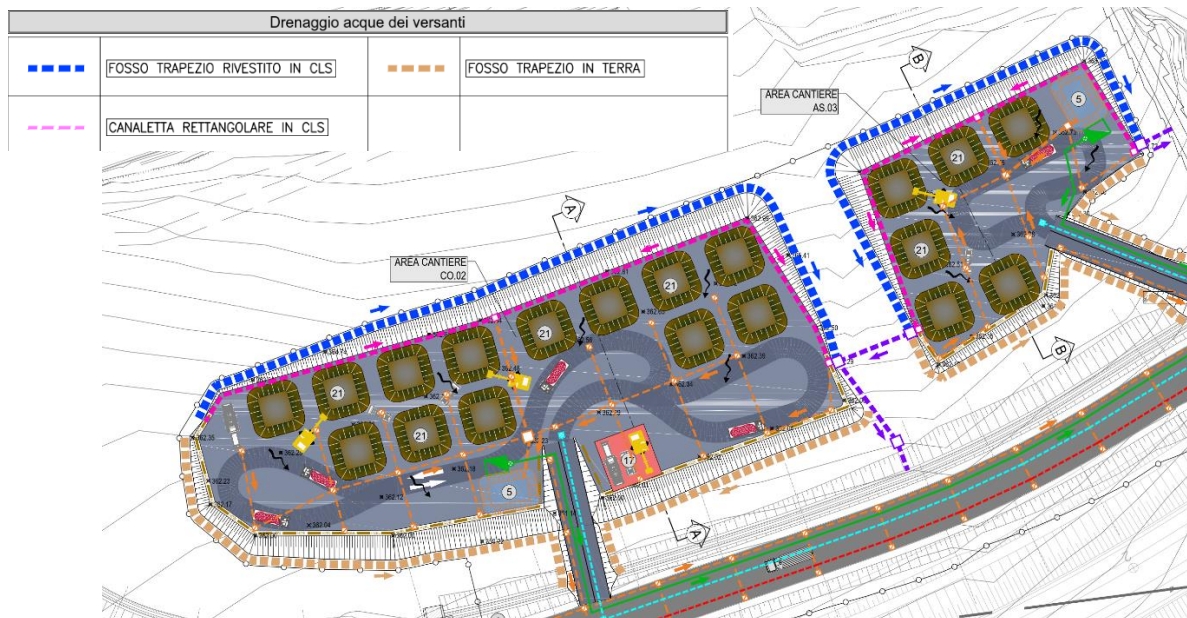
In generale l'obiettivo degli interventi di efficientamento e gestione delle acque delle aree di cantiere è mantenere separate le linee di acque pulite da quelle potenzialmente inquinate da sottoporre a trattamenti depurativi. Tutte le acque pulite e depurate, eventualmente integrate con acque provenienti da acquedotto, verranno riutilizzate per il funzionamento degli impianti igienico-sanitari degli edifici e delle postazioni fisse di cantiere, e per le restanti necessità impiantistiche (lavaggio ruote, stazione di pompaggio acque in ingresso galleria, impianto di ventilazione di galleria). L'impianto di trattamento e di rilancio per l'intero cantiere è ubicato nell'area AT.04.

Si descrivono nel seguito le reti di captazione, convogliamento, riutilizzo e scarico del cantiere GI02.

1. **Rete di intercettazione e drenaggio delle acque di versante:** si tratta dell'insieme dei fossi di guardia in testa o al piede delle scarpate di delimitazione delle aree di cantiere che vengono convogliate verso il corpo idrico ricettore con una linea separata da tutte le altre acque. I fossi a sezione trapezia rivestiti in calcestruzzo consentiranno di intercettare le acque di versante prima che entrino nelle aree di cantiere, mediante un sistema di pozzetti e tubazioni interrato raggiungeranno i punti di scarico nei canali presenti in loco. Al piede dei rilevati sono presenti dei fossi trapezi in terra che convoglieranno le sole acque di scarpata verso i medesimi ricettori. In testa alla scarpata un cordolo impedirà che le acque del piazzale possano scorrere lungo la stessa e quindi entrare nel sistema di scarico delle acque pulite. I fossi riceventi sono dei tributari del fiume Cervaro.



<b>APPALTATORE:</b> Consorzio <b>Soci</b> <b>ORSARA - BOVINO AV</b> WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria <b>Mandanti</b> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> NET ENGINEERING PINI GCF ELETRI-FER TUNNELCONSULT		<b>COMMESSA</b> IF2P	<b>LOTTO</b> 00	<b>CODIFICA</b> C ZZ RG	<b>DOCUMENTO</b> CAG200 000	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 8 di 20
<b>PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO</b> Relazione idraulica imbocco lato Napoli							



**Figura 4-1- Gestione acque di versante Aree CO.02 e AS.03**



**Figura 4-2- Gestione acque di versante Area AT.03**

Queste acque sono direttamente immesse nei fossi esistenti, senza transitare per impianti di depurazione, essendo acque naturali non contenenti sostanze inquinanti in concentrazioni significative o comunque già recapitate nei medesimi prima dell'intervento.



APPALTATORE: Consorzio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT	<b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO Relazione idraulica imbocco lato Napoli	COMMESSA IF2P	LOTTO 00	CODIFICA C ZZ RG	DOCUMENTO CAG200 000	REV. B	FOGLIO 9 di 20

2. **Rete di intercettazione e drenaggio delle acque di galleria**, le acque di drenaggio della galleria (portate massime dell'ordine dei 50/70 l/s), attraverso tubazioni in pvc sono immesse nella vasca di accumulo e decantazione a valle della quale sono avviate alla depurazione per il successivo scarico o riutilizzo.
3. **Rete di intercettazione e drenaggio dei piazzali industriali e della viabilità di accesso**: si tratta di aree pavimentate in calcestruzzo dove stazionano/sono ubicati mezzi d'opera/gru autocarri, impianti di varia natura, viabilità di accesso: tutte le acque percolanti sulle suddette aree sono captate da un sistema di pozzetti dotati di griglia e convogliate da una apposita rete di tubazioni principalmente in PVC, in calcestruzzo per i diametri maggiori. Tutte le acque convogliate subiscono un trattamento in continuo prima dell'ingresso nella vasca di accumulo e decantazione a valle della quale sono avviate alla depurazione per il successivo scarico o riutilizzo. Nel cantiere GI02 si hanno quattro vasche di accumulo. La zona dell'area AT.03 a est dell'imbocco scarica nella vasca dell'area AT.04, le restanti ciascuna in una vasca ad esse dedicata.
4. **Impianto di trattamento in continuo**: La rete di raccolta sarà collegata all'impianto di trattamento che permette di trattare in continuo le acque di pioggia provenienti dal dilavamento di superfici impermeabili di transito e parcheggio per aree industriali, residenziali potenzialmente inquinate da oli minerali, idrocarburi, sabbia e inerti. L'impianto di trattamento è costituito da una fase di dissabbiatura e una di disoleatura con filtro a coalescenza.
5. **Vasche di accumulo**: i bacini di raccolta non permanenti che provvedono principalmente alla laminazione delle portate di piena, ma anche allo stoccaggio dei volumi d'acqua destinati ai trattamenti e quindi al riutilizzo rispettano quanto richiesto dalla vigente normativa nazionale e regionale relativa agli impianti per la raccolta, il trattamento e lo smaltimento e riutilizzo delle acque meteoriche di dilavamento ricadenti sulle aree pavimentate, relativi alla portata di piena calcolata con un tempo di ritorno di 5 anni.
6. **Impianto di trattamento industriale**: le acque di drenaggio del fronte scavo, le acque meteoriche e di lavaggio saranno raccolte e trattate dall'impianto che verrà equipaggiato di neutralizzazione con CO2 fino a raggiungere valori pH tra 5,5 e 9,5, flocculazione con PAC e coagulazione; decantatore dinamico con ponte raschiante e decantatore statico di emergenza; rimozione residuale dei solidi sospesi mediante filtrazione su sabbia quarzifera; stoccaggio intermedio del fango e disidratazione del fango ispessito tramite filtropressa.

Il processo prevede i seguenti trattamenti:

- **Disoleazione**: le acque in arrivo all'impianto potranno contenere degli idrocarburi e degli olii, pertanto si prevede un sistema di disoleazione degli idrocarburi non emulsionati.
- **Equalizzazione**: le acque da trattare potranno avere una composizione di contaminanti variabile, pertanto si prevede una loro equalizzazione mediante elettroagitatori.
- **Abbattimento tensioattivo con carbone in polvere**: le acque da trattare potranno contenere dei tensioattivi provenienti dal materiale di scavo condizionato con le schiume, pertanto si è ritenuto necessario prevedere un dosaggio di carbone attivo in sospensione acquosa; per prevenire la formazione di eventuali schiume si è previsto anche il dosaggio di un prodotto antischiuma.
- **Neutralizzazione primaria**: le acque in arrivo all'impianto saranno basiche per la presenza di materiale cementizio, pertanto si è prevista una neutralizzazione delle acque con anidride carbonica.
- **Coagulazione/flocculazione**: per la presenza di solidi sospesi e particelle di cemento si prevede una coagulazione con prodotti chimici adeguati e una successiva flocculazione con poli-elettrolita preparata automaticamente; il dosaggio del poli-elettrolita sarà effettuato con sistema automatico e proporzionale alla concentrazione della sostanza secca in ingresso.
- **Chiarificazione**: il trattamento sarà di tipo dinamico mediante una vasca cilindrica con ponte raschia fango a trazione periferica e pompa di estrazione fanghi.
- **Filtrazione**: questa fase prevederà una filtrazione delle acque su filtri in pressione a sabbia quarzifera per ridurre ulteriormente il contenuto dei solidi sospesi; il sistema comprenderà pompe di

APPALTATORE: Conorzio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT							
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO Relazione idraulica imbocco lato Napoli		COMMESSA IF2P	LOTTO 00	CODIFICA C ZZ RG	DOCUMENTO CAG200 000	REV. B	FOGLIO 10 di 20

alimentazione, pompe e soffianti per controlavaggio acqua/aria, vasca di accumulo acque filtrate per il controlavaggio dei filtri e vasca di accumulo acque di controlavaggio da inviare in testa all'impianto.

- **Neutralizzazione secondaria:** questa fase è prevista per correggere l'eventuale valore di pH fuori limite, mediante dosaggio di anidride carbonica.

I fanghi prodotti nel chiarificatore saranno inviati in una vasca di stoccaggio e omogeneizzazione. I fanghi fluidi omogeneizzati saranno inviati all'impianto di filtropressatura a piastre per ottenere il massimo valore percentuale di secco, ed infine rimossi e gestiti secondo la normativa vigente. Le acque di filtrazione saranno rinviate in testa all'impianto per essere trattate e riutilizzate.

Le acque di drenaggio pulite del cantiere mobile a scavo meccanizzato saranno convogliate direttamente alla neutralizzazione con anidride carbonica per poi confluire nell'acquedotto industriale.

7. **Stazione di rilancio e rete di distribuzione delle acque per il riutilizzo (acquedotto industriale):** a valle del filtro pressa e dell'impianto di depurazione industriale sopra descritto le acque avranno parametri chimico-fisici adeguati al riutilizzo o allo scarico. Il controllo verrà effettuato nel pozzetto per prelievo campioni previsto appositamente. La stazione di sollevamento immediatamente a valle consentirà l'alimentazione della rete di distribuzione delle acque a scopo igienico sanitario verso gli edifici di cantiere e a scopo impiantistico verso tutte le aree di cantiere. Anche l'impianto di lavaggio ruote, ubicato all'ingresso ovest della viabilità del cantiere, sarà alimentato dalla rete di tubazioni in PEAD proveniente dall'area AT.04. All'interno del serbatoio è posizionata un'elettropompa sommersa dotata di sonde di controllo livello che, attraverso una centralina di comando e ad un'elettrovalvola a 3 vie permettono il reintegro di acqua attraverso l'acquedotto acque potabili. Si garantisce così il funzionamento del sistema anche nei periodi prolungati di tempo secco. La connessione con l'acquedotto esterno è altresì necessaria per l'alimentazione delle utenze idriche civili negli edifici e postazioni fisse di cantiere.

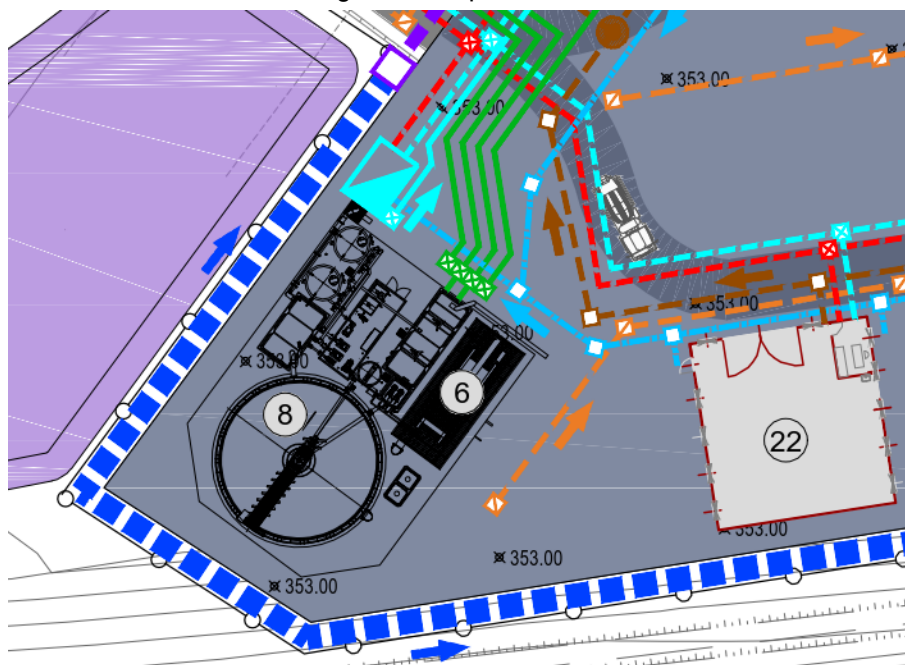


Figura 4-3- Impianto di trattamento e rilancio acque per il riutilizzo Area AT.04

8. **Rete di intercettazione e drenaggio dei tetti degli edifici:** tutte le acque meteoriche provenienti dai tetti degli edifici vengono raccolte e inviate direttamente alla vasca di accumulo e rilancio delle acque pulite per il successivo riutilizzo.

APPALTATORE: Consorzio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT	<b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>				
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO Relazione idraulica imbocco lato Napoli	COMMESSA IF2P	LOTTO 00	CODIFICA C ZZ RG	DOCUMENTO CAG200 000	REV. FOGLIO B 11 di 20

9. **Rete di scarico acque civili:** le acque nere civili provenienti dagli edifici verranno evacuate mediante tubazioni in pvc e inoltrate ad una fossa Imhoff, considerato il ridotto numero di Abitanti Equivalenti (massimo 10).
10. **Impianto lavaruate:** per il lavaggio dei mezzi è previsto un impianto di trattamento delle acque a ciclo chiuso. Di conseguenza, le acque trattate provenienti da questo impianto non saranno scaricate, ma riutilizzate esclusivamente per l'operazione di lavaggio.

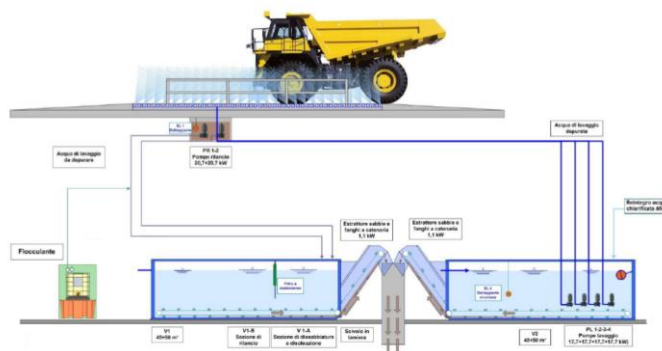


Figura 4-4. Impianto lavaruate a ciclo delle acque chiuso

L'automezzo in ingresso all'impianto fa scattare automaticamente la procedura di lavaggio tramite sensori magnetici. Successivamente, l'acqua utilizzata per il lavaggio, raccolta in una vasca posizionata al di sotto della pista di lavaggio, tramite il gruppo pompe di rilancio, viene inviata nella vasca di chiarificazione per l'eliminazione dei fanghi accumulati. Una volta chiarificate le acque sono inviate nella vasca adiacente di stoccaggio, dove è alloggiato il gruppo di lavaggio composto da varie elettropompe sommerse, di adeguata potenza e pressione, per l'alimentazione degli ugelli del lavaruate. Tutte le pompe sono complete di un cesto filtrante per bloccare sedimenti di grande dimensione e non intasare gli ugelli di lavaggio. Sia la vasca di chiarificazione, sia la vasca di lavaggio sono corredate di catenarie per l'estrazione dei solidi.

La tipologia di impianto lavaruate descritto riduce al minimo i consumi idrici in quanto è a circuito completamente chiuso. La sezione di trattamento fanghi a bordo impianto, infatti, consente il recupero e riutilizzo pressoché totale delle acque di lavaggio. L'acqua da reintegrare è dovuta unicamente alla bagnatura dei mezzi d'opera e all'umidità residua nei fanghi di smaltimento. Attingendo, per il reintegro, dalla riserva di acqua chiarificata già disponibile dell'impianto pensato, viene ulteriormente ottimizzato il riutilizzo di acqua. La quantità di acqua da reintegrare per ogni ciclo di lavaggio è di 50-200 l (16 m<sup>3</sup>/giorno max) e comunque in funzione del numero dei mezzi e dei lavaggi eseguiti.

Prima delle attività previste presso il cantiere dovranno essere realizzate le opere di regimazione delle acque mediante nuove inalveazioni e successivamente si procederà con la creazione dei piani di lavoro e la formazione delle reti e delle pavimentazioni delle diverse aree logistiche.

Il fabbisogno idrico stimato per le aree CO.02, AT.03, AT.04 è pari a:

- lavaruate: 5 m<sup>3</sup>/h;
- lavaggi vari piazzale e antincendio: 5 m<sup>3</sup>/h;
- lavaggio manuale dei mezzi: 1 m<sup>3</sup>/g;
- bagnatura piste cantiere, aree di lavoro: 10 m<sup>3</sup>/g.

Il fabbisogno idrico complessivo è stimato in 97.500 m<sup>3</sup>/anno.



APPALTATORE: Consorzio                      Soci ORSARA - BOVINO AV    WEBUILD ITALIA                      PIZZAROTTI		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria                      Mandanti ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI                      GCF ELETTRI-FER                      TUNNELCONSULT							
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO Relazione idraulica imbocco lato Napoli		COMMESSA IF2P	LOTTO 00	CODIFICA C ZZ RG	DOCUMENTO CAG200 000	REV. B	FOGLIO 12 di 20

## 5 CRITERI DI STIMA DELLE ACQUE METEORICHE E DI VERIFICA DEGLI ELEMENTI DI CONVOGLIAMENTO

La procedura per il dimensionamento degli elementi costituenti il sistema di captazione e smaltimento delle acque di versante può essere riepilogata con i seguenti passi:

- Individuazione delle curve di possibilità pluviometrica (Analisi idrologica);
- Calcolo delle portate generate dalla precipitazione (Trasformazione afflussi-deflussi);
- Dimensionamento e verifica rete di raccolta, convogliamento e smaltimento (Calcolo della capacità di deflusso).

### 5.1 STIMA DELLE CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

I parametri  $a$  ed  $n$  della curva di possibilità climatica sono stati desunti dall'elaborato IF2O00EZZRIID0001001A" - Relazione idrologica, al quale si rimanda per ulteriori dettagli.

Nelle immagini seguenti si riporta la suddivisione areale effettuata con il metodo dei poligoni di Thyssen, o topoieti, per i quali l'altezza di pioggia si può considerare mediamente costante. Tutte le aree di cantiere rientrano nel poligono di Bovino e in quello di Orsara di Puglia.

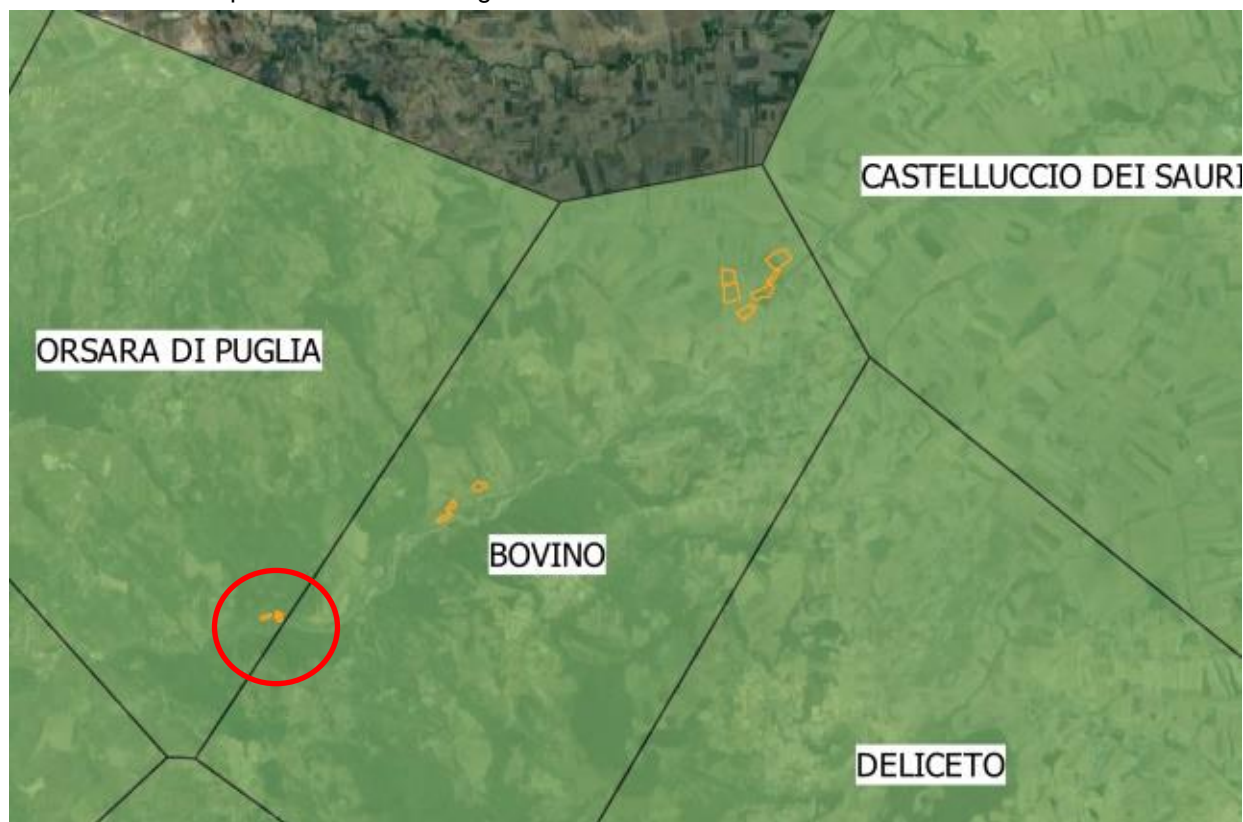


Figura 5-1. Suddivisione topoieti dell'area complessiva di interventi

APPALTATORE: Conorzio <u>Soci</u> <b>ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI</b>			<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF</b> <b>ELETTRI-FER TUNNELCONSULT</b>								
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO Relazione idraulica imbocco lato Napoli			COMMESSA IF2P	LOTTO 00	CODIFICA C ZZ RG	DOCUMENTO CAG200 000	REV. B	FOGLIO 13 di 20

In particolare il cantiere GI.02 rientra nell'area di Orsara di Puglia, come meglio indicato nell'immagine seguente.

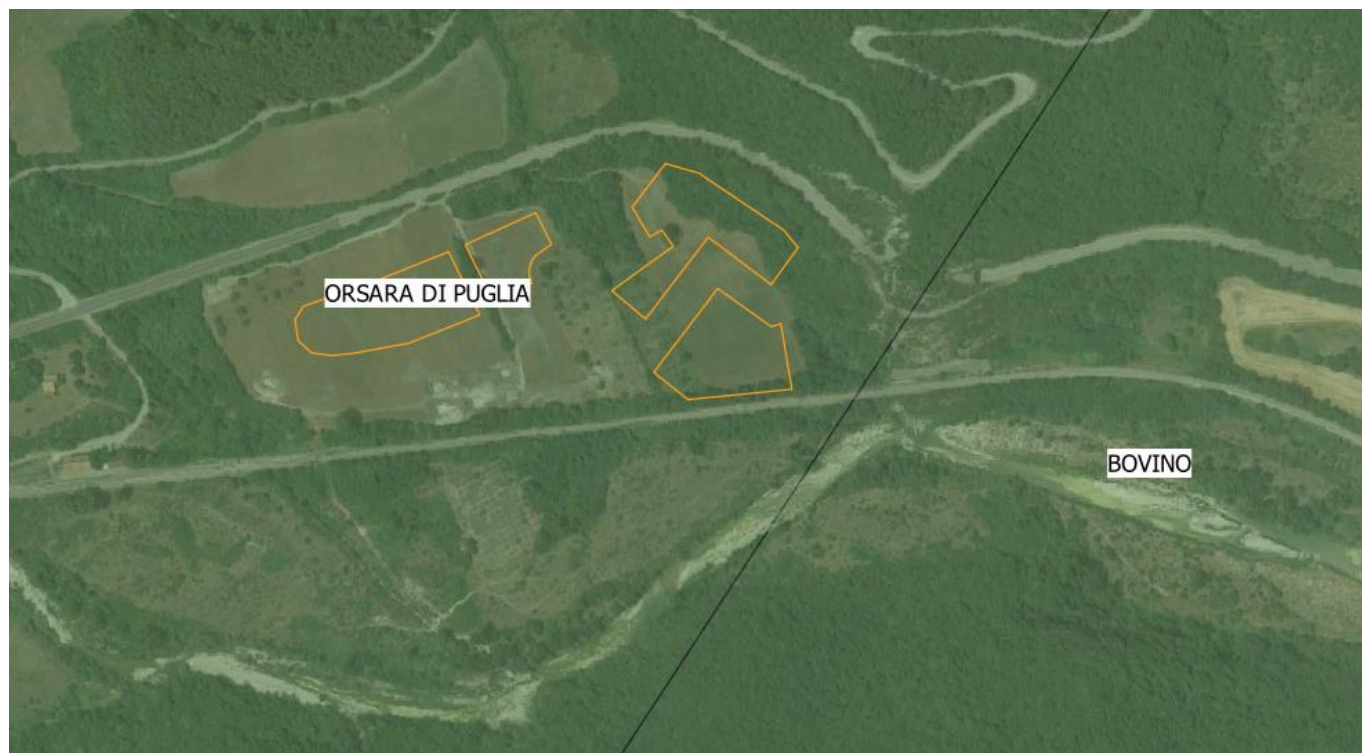


Figura 5-2. Topoieti del cantiere GI02

Generalmente le osservazioni relative alle piogge intense sono rilevate per intervalli di 1, 3, 6, 12, 24 ore mentre sono raramente disponibili i dati relativi alle piogge intense per intervalli inferiori a 1 ora. Nella relazione idrologica sono stati calcolati i parametri relativi a durate inferiori all'ora. In particolare, si è fatto riferimento ai parametri della CPP, per durate di pioggia minori di un'ora in corrispondenza dell'area di cantiere, ovvero il Comune di Orsara di Puglia, e diversi tempi di ritorno. I parametri calcolati sono i seguenti:

TR 5		TR 15		TR 25		TR 30		TR 100		TR 200		TR 300		TR 500	
a5	n5	a15	n15	a25	n25	a30	n30	a100	n100	a200	n200	a300	n300	a500	n500
33.208	0.478	44.960	0.478	50.076	0.478	52.407	0.478	65.362	0.478	73.006	0.478	77.143	0.478	83.021	0.478

L'applicazione delle curve di cui sopra a durate inferiori a mezz'ora conduce ad una sovrastima delle intensità, lo U.S. Water Bureau raccomanda per tempi di pioggia inferiore a mezz'ora l'adozione di una relazione empirica, derivata interamente da dati di breve durata. Tale relazione mostra che il tempo in minuti in pioggia ha un rapporto costante con la pioggia della durata di 1 ora per lo stesso tempo di ritorno.

Tali osservazioni sono state successivamente riprese da Calenda ("Piogge intense" – Deflussi Urbani – Giornate di Studio 23/24 novembre 1995, Roma, Associazione Idrotecnica Italiana), che ha osservato che dagli stessi rapporti ottenuti dalla curva di inviluppo delle massime piogge osservate nel mondo.

APPALTATORE: Consortio <b>ORSARA - BOVINO AV</b>	Soci <b>WEBUILD ITALIA</b>	<b>PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>			
PROGETTAZIONE: Mandataria <b>ROCKSOIL S.P.A</b>	Mandanti <b>NET ENGINEERING</b>	<b>PINI</b>				
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO <b>Relazione idraulica imbocco lato Napoli</b>	COMMESSA <b>IF2P</b>	LOTTO <b>00</b>	CODIFICA <b>C ZZ RG</b>	DOCUMENTO <b>CAG200 000</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>14 di 20</b>

Sempre come riportato da Calenda, si è potuto osservare che al pluviometro registratore di Roma Macao su un campione di 8 anni sono stati calcolati i seguenti rapporti dei valori medi delle massime altezze di pioggia annue di diversa durata rispetto al valor medio della massima altezza oraria dell'anno

STAZIONE	$r_d = h_d/h_1$			
	5 min	10 min	15 min	30 min
Cascina Scala (Pv)	0,28	0,47	0,60	0,79
Milano Monviso [Piga et al.,1990]	0,32	0,49	0,60	0,81
Roma Macao [Calenda et al., 1993]	0,28	0,44	0,54	0,76
USA [Bell, 1969]	0,29	-	0,57	0,79
Australia [Bell,1969]	0,30	-	0,57	0,78
URSS [Bell,1969]	0,26-0,32	-	0,53-0,61	0,75-0,83

La stima delle portate defluenti è condotta per tempo di ritorno di 5 anni con durate di 5-10 minuti. Le altezze di pioggia adottate, applicando il coefficiente, sono quindi le seguenti:

	<b>tr5</b>	<b>tr15</b>	<b>tr25</b>	<b>tr100</b>	<b>tr200</b>	<b>tr500</b>	
<b>a</b>	33.208	44.96	50.076	65.362	73.006	83.021	
<b>n</b>	0.478	0.478	0.478	0.478	0.478	0.478	
<b>h(durata 1 ora)</b>	33.208	44.96	50.076	65.362	73.006	83.021	
<b>Durata (min)</b>	<b>Altezze di pioggia per durate inferiori alla mezz'ora</b>						<b>rd(h/h1)</b>
<b>5</b>	9.30	12.59	14.02	18.30	20.44	23.25	0.28
<b>10</b>	14.61	19.78	22.03	28.76	32.12	36.53	0.44
<b>15</b>	17.93	24.28	27.04	35.30	39.42	44.83	0.54
<b>30</b>	25.24	34.17	38.06	49.68	55.48	63.10	0.76

## 5.2 METODI DI TRASFORMAZIONE AFFLUSSI DEFLUSSI – STIMA DELLE PORTATE MEDIANTE IL METODO RAZIONALE

Il calcolo della portata al colmo è stato eseguito secondo il “metodo razionale” a partire dalle CPP descritte nel paragrafo precedente.

Tale metodo di correlazione afflussi-deflussi è basato sull'ipotesi che la portata massima in un bacino, dovuta a precipitazioni di intensità costante nel tempo, si ha per eventi di durata pari al tempo di corrivazione  $t_c$  del bacino stesso e si verifica dopo il tempo  $t_c$  dall'inizio del fenomeno.

Il calcolo della portata avviene mediante l'applicazione della formula Razionale:

$$Q = \frac{c \cdot h \cdot S}{3.6 \cdot t_c}$$

- S =superficie del bacino (km<sup>2</sup>);
- c = coefficiente di deflusso del ballast assunto pari a 0.9 per i piazzali, pari a 1 per le viabilità interne al cantiere, 0.4 per i bacini naturali.
- h = altezza massima di precipitazione per una durata pari al tempo di corrivazione del bacino (mm);
- $t_c$ = tempo di corrivazione del bacino (ore).



APPALTATORE: Consorzio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT	<b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>				
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO Relazione idraulica imbocco lato Napoli	COMMESSA IF2P	LOTTO 00	CODIFICA C ZZ RG	DOCUMENTO CAG200 000	REV. FOGLIO B 15 di 20

### 5.3 CALCOLO DELLA CAPACITA' DI CONVOGLIAMENTO DEGLI ELEMENTI DELLA RETE

La capacità di convogliamento degli elementi costituenti le reti di drenaggio è stata effettuata applicando la legge di Chézy del moto uniforme

$$Q = A \cdot \chi \cdot (R \cdot i)^{0.5}$$

dove:

A superficie

$\chi$  coefficiente di scabrezza secondo Strickler  $\chi = K_s \cdot R^{1/6}$ , con  $K_s$  coefficiente di Strickler funzione del materiale costituente la sezione di deflusso, in questo caso posto uguale a 60 per la sezione di progetto in calcestruzzo e 70 per le tubazioni in pvc/pead;

R raggio idraulico;

i pendenza longitudinale di posa.

L'elemento deve essere in grado di convogliare la portata stimata con grado di riempimento inferiore al 70%.

## 6 DIMENSIONAMENTO E VERIFICA IDRAULICA RETE DI CAPTAZIONE E CONVOGLIAMENTO ACQUE DI VERSANTE

Il versante sul quale è realizzato il cantiere GI.02 è interrotto a monte dalla SS90 delle Puglie. L'elemento di discontinuità è tale da consentire di delimitare il versante contribuente al deflusso che si genera in testa allo scavo delle aree Co.02 e AS.03 ad una fascia di 45 m di altezza.

Considerando un tempo di corrivazione di 10 minuti, la portata di versante massima del cantiere GI.02 si verifica nel fosso trapezio rivestito in calcestruzzo che delimita l'area CO.02 è pari a 55 l/s con scarico nel fosso parallelo alla viabilità di cantiere.

La capacità di convogliamento delle tubazioni è stata effettuata applicando la legge di Chézy del moto uniforme

$$Q = A \cdot \chi \cdot (R \cdot i)^{0.5}$$

dove:

A superficie

$\chi$  coefficiente di scabrezza secondo Strickler  $\chi = K_s \cdot R^{1/6}$ , con  $K_s$  coefficiente di Strickler funzione del materiale costituente la sezione di deflusso, in questo caso posto uguale a 60 per la sezione di progetto in calcestruzzo e 70 per le tubazioni in pvc/pead;

R raggio idraulico;

i pendenza longitudinale di posa.

La sezione trapezia con base 50 cm e profondità 50 cm, viste le pendenze di posa, è ampiamente sufficiente al corretto convogliamento delle acque captate.

Il fosso in terra al piede delle scarpate, di geometria analoga a quello in calcestruzzo è ampiamente sufficiente al convogliamento delle acque di scarpata.

La tubazione di scarico verso il recapito di diametro DN400 e pendenza di posa minima del 2 per mille è in grado di convogliare la portata di versante con un grado di riempimento inferiore al 70%.

APPALTATORE: Consorzio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT					
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO Relazione idraulica imbocco lato Napoli	COMMESSA IF2P	LOTTO 00	CODIFICA C ZZ RG	DOCUMENTO CAG200 000	REV. B FOGLIO 16 di 20

## 7 DIMENSIONAMENTO E VERIFICA IDRAULICA RETE DI CAPTAZIONE, CONVOGLIAMENTO E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

### 7.1 RETE DI CAPTAZIONE

La rete di captazione delle acque meteoriche è costituita da caditoie di raccolta in ghisa conformi alla classe D400 della Norma UNI EN 124, collegate con una rete di scarico in tubi in PVC fino al diametro DN315:500 che colleghino l'acqua, mediante pozzetti in conglomerato cementizio muniti di chiusini, ai sistemi di trattamento e recupero previsti.

Per ogni la verifica dell'efficienza di captazione è stata seguita la metodologia di calcolo indicata dal "Manuale di progettazione dei sistemi di fognatura" edito da Hoepli nel 2015 per caditoie con salto di fondo. Verificata la capacità di convogliamento del piano strada tale per cui la lama d'acqua non crei disservizi, confrontata con la capacità di captazione della griglia ("caditoia"), si ottiene l'interasse delle caditoie in funzione del tempo di ritorno delle piogge e dell'area massima drenabile dal sistema ("calcolo interasse caditoie").

Le griglie previste su pozzetto hanno dimensione netta 40x40cm, le pendenze delle pavimentazioni stradali minime saranno del 2.5%, si ritiene ammissibile avere una lama d'acqua sulla griglia di 2.5 cm per una larghezza di 1m al picco di scroscio, tale da non inficiare la corretta fruibilità delle aree.

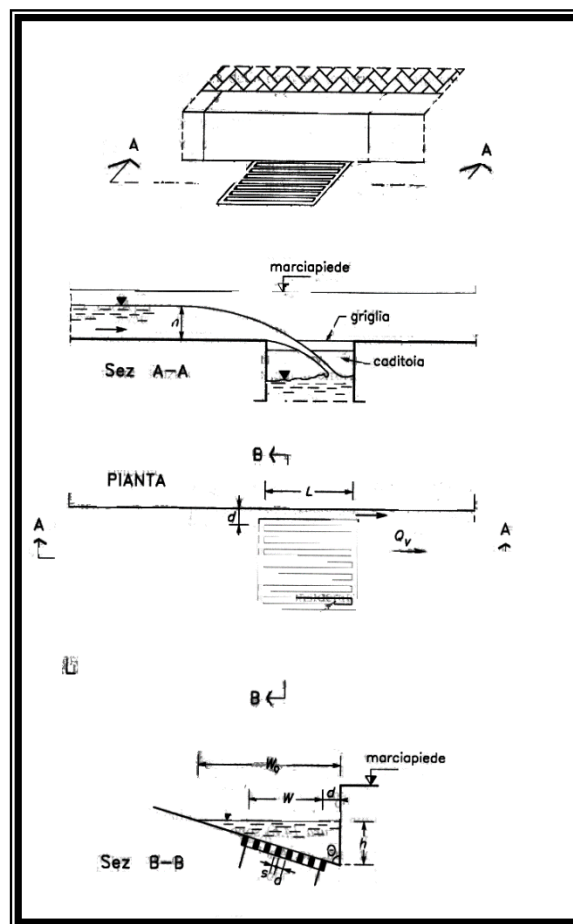
Si riporta di seguito il calcolo esteso che ha consentito di definire che una maglia di captazione di dimensioni 12x12m è in grado di captare correttamente le acque superficiali.

#### Convogliamento superficiale

Pendenza stradale trasversale [%]	<b>2.5%</b>
Angolo sulla verticale [°]	89.00
Larghezza bagnata [m]	<b>1</b>
Altezza d'acqua massima ammissibile [m]	0.025
Pendenza stradale longitudinale [%]	<b>2.50%</b>
Area di deflusso [m <sup>2</sup> ]	0.013
Raggio idraulico cunetta [m]	0.01
Coefficiente di Strickler [m <sup>1/3</sup> /s]	60
Velocità di deflusso in cunetta [m/s]	0.40
Portata longitudinale convogliata [l/s]	4.97

#### Caditoia

Larghezza caditoia [m]	<b>0.4</b>
Larghezza caditoia sull'orizzontale [m]	0.40
Lunghezza caditoia [m]	<b>0.4</b>
Spessore barre	<b>0.015</b>
Distanza della caditoia dal cordolo [m]	<b>0.05</b>
Depressione caditoia [m]	<b>0.05</b>
Portata evacuata [l/s]	11.26



APPALTATORE: Consortio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT	<b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>				
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO Relazione idraulica imbocco lato Napoli	COMMESSA IF2P	LOTTO 00	CODIFICA C ZZ RG	DOCUMENTO CAG200 000	REV. B FOGLIO 17 di 20

Lunghezza minima longitudinale [m]	0.107
Coefficiente di sicurezza per intasamento	1.25
Portata effettiva evacuata [l/s]	9.01

### Calcolo interasse caditoie

Portata drenata [l/s]	4.97
Tr5 anni durata 5 min	
h [mm]	9.30

### Parametri formula razionale

T <sub>c</sub> [min]	5
ε	1
φ	1
i [mm/h]	111.58
u[l/s/ha]	310.19

**Area drenata [m<sup>2</sup>]    160.18**

Le caditoie 40x40 cm possono drenare un'area di 160 mq, viene quindi scelta una maglia di 12x12m pari a 144 mq.

## 7.2 RETE DI CONVOGLIAMENTO

Le aree di cantiere scaricano in quattro vasche di accumulo. Le aree pavimentate afferenti a ciascuna vasca sono di seguito riportate:

Area	Area pavimentata [mq]	Vasca scarico
CO.02	4090	CO.02
AS.03	1495	AS.03
AT.03 ovest	4535	AT.03
AT.03 est	2000	AT.04
Viabilità ovest	2190	AT.04
Viabilità nord est	820	AT.03
Viabilità sud est	660	AT.04
AT.04	4920	AT.04

La viabilità nord est scarica nella rete dell'area di cantiere AT.03 ovest, la viabilità ovest nell'area di cantiere AT.04, la viabilità sud est si innesta nella rete di scarico dell'area AT.03 est con scarico nella vasca dell'area AT.04.

Applicando i parametri delle curve di possibilità pluviometrica in riferimento a tempi di corrivazioni medi di 10 minuti si ottiene la portata massima afferente alle vasche ed è quindi possibile calcolare il diametro massimo delle tubazioni di convogliamento, per una pendenza di posa minima della tubazione dello 0.5%.

Area	Area pavimentata	Portata stimata [l/s]	ptubazione	Dmax
------	------------------	-----------------------	------------	------



APPALTATORE: Conorzio ORSARA - BOVINO AV	Soci WEBUILD ITALIA	PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria ROCKSOIL S.P.A	Mandanti NET ENGINEERING ELETTRI-FER	PINI GCF TUNNELCONSULT						
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO Relazione idraulica imbocco lato Napoli			COMMESSA IF2P	LOTTO 00	CODIFICA C ZZ RG	DOCUMENTO CAG200 000	REV. B	FOGLIO 18 di 20

	[mq]		min	
<b>CO.02</b>	4090	100	0.50%	400
<b>AS.03</b>	1495	36	0.50%	315
<b>AT.03 ovest</b>	4535	111	0.50%	500
<b>AT.03 est</b>	2000	49	0.50%	315
<b>Viabilità ovest</b>	2190	53	0.50%	400
<b>Viabilità nord est</b>	820	20	0.50%	315
<b>Viabilità sud est</b>	660	16	0.50%	400*
<b>AT.04</b>	4920	120	0.50%	500

Il diametro massimo in corrispondenza della viabilità sud est deve essere in grado di convogliare anche le acque provenienti dall'area AT.03 est.

### 7.3 VASCHE DI ACCUMULO

Le portate di picco per tempo di ritorno di 5 anni in arrivo alle vasche di accumulo sono le seguenti:

VASCA	Area sottesa [mq]	Picco entrante [l/s]
CO.02	4090	100
AS.03	1495	36
AT.04	9770	238
AT.03	5355	131

La volumetria in ingresso in vasca può essere stimata con idrogramma triangolare con picco ad un terzo della durata complessiva dell'evento. Avendo considerato un tempo di picco di 10 minuti la durata complessiva dell'evento considerato è di 30 minuti con picco di portata pari a quello riportato nella tabella soprastante.

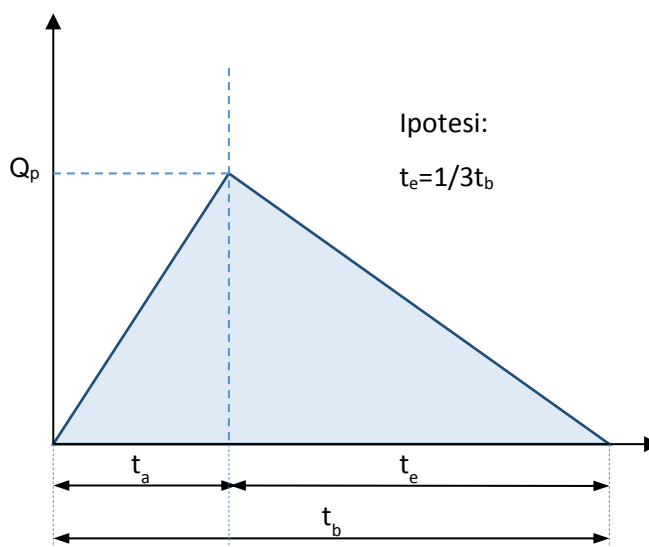


Figura 7-3.1. Idrogramma triangolare

APPALTATORE: Conorzio <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT	<b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO Relazione idraulica imbocco lato Napoli	COMMESSA IF2P	LOTTO 00	CODIFICA C ZZ RG	DOCUMENTO CAG200 000	REV. B	FOGLIO 19 di 20

La volumetria delle vasche deve essere tale da assicurare che la portata complessiva in arrivo all'impianto di trattamento industriale ubicato nell'area AT.04 sia pari a 35 l/s.

La portata massima complessiva verso il trattamento viene suddivisa tra le varie vasche contribuenti in funzione delle aree sottese:

VASCA	Area sottesa[mq]	Q max verso trattamento industriale[l/s]
CO.02	4090	6.91
AS.03	1495	2.53
AT.04	9770	16.51
AT.03	5355	9.05
	tot	35

La portata massima in uscita dalle vasche di accumulo verso l'impianto di trattamento si mantiene costante per i trenta minuti dell'evento e pari alla massima portata trasferibile all'impianto.

La differenza tra idrogramma triangolare in ingresso e rettangolare in uscita fornisce la volumetria da assegnare alle vasche di accumulo.

I volumi di scarico provenienti dalla rete di smaltimento delle acque meteoriche, al fine di garantire uno scarico all'impianto di trattamento pari alla sua capacità di 50 l/s, sono stati laminati mediante tre vasche di laminazione le cui caratteristiche sono di seguito elencate:

VASCA	Area sottesa [mq]	Picco entrante [l/s]	Volume entrante [mc]	Q max verso trattamento industriale[l/s]	Volume uscente [mc]	Volume di laminazione [mc]
CO.02	4090	100	89.713	6.91	12.442	77.27
AS.03	1495	36	32.793	2.53	4.548	28.24
AT.04	9770	238	214.303	16.51	29.720	184.58
AT.03	5355	131	117.461	9.05	16.290	101.17

Le volumetrie di dimensionamento delle vasche sono anche tali da consentire il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica. Il calcolo degli idrogrammi in assenza di intervento, raffrontati con quelli in presenza del cantiere, condurrebbero infatti all'individuazione di volumetrie di laminazione inferiori a quelle necessarie per rispettare la potenzialità dell'impianto di trattamento industriale.

VASCA	Picco in assenza di opere[l/s]	Volume uscente [mc]	Volume di laminazione [mc]	Volume realizzato [mc]
CO.02	40	35.885	53.83	77.27
AS.03	15	13.117	19.68	28.24
AT.04	95	85.721	128.58	184.58
AT.03	52	46.984	70.48	101.17

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>ORSARA - BOVINO AV</b> <b>WEBUILD ITALIA</b> <b>PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b> <b>TUNNELCONSULT</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF2P</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">C ZZ RG</td> <td style="text-align: center;">CAG200 000</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">20 di 20</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2P	00	C ZZ RG	CAG200 000	B	20 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2P	00	C ZZ RG	CAG200 000	B	20 di 20													
<b>PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO</b> <b>Relazione idraulica imbocco lato Napoli</b>																		

I volumi delle vasche sono quindi adeguati sia per il corretto funzionamento dell'impianto che per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica.