

Committente:



# AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15  
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22  
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO  
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)  
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B04000060008

C.I.G. 307068161E

## PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.  
Il Direttore TIBRE:

Il Responsabile del Procedimento:

Il Presidente:

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.  
Il Direttore Tecnico:  
*Il Responsabile di Progetto  
Dott. Ing. Luca Bondanelli*

Il Geologo:  
N.A.

PROGETTAZIONE DI:



Il Progettista:

**Ing. Fabio Nigrelli**  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581



A.T.I.:



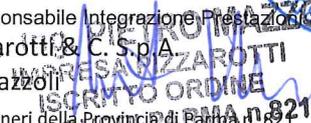
Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:

**Ing. Giovanni Maria Cepparotti**  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392



Consulenza specialistica a cura di:  
N.A.

Progettista Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche:  
Impresa Pizzarotti & C. S.p.A.  
**Ing. Pietro Mazzoli**  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 821



Titolo Elaborato:

**ST - Smaltimento e trattamento acque di piattaforma  
00 - Generale**  
**Relaz. Tecnica smaltimento acque-Sintesi criteri progettuali  
AUA - Autorizzazione Unica Ambientale**

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala:

--

Identif. Elaborato:

N.RO IDENTIFICATIVO	CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	AMBITO	CAT OPERA	N OPERA	PARTE OP	TIPO DOC	N PROGR. DOC.	REV.
	RAAA	1	E	I	AP	ST	00	G	RE	004	A
A	16/02/2015	RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO				Costantini	Nigrelli	Mazzoli			
Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE				Redatto	Controllato	Approvato			





## SOMMARIO

1	PREMESSA .....	3
2	SMALTIMENTO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA AUTOSTRADALE .....	4
2.1	SCHEMA DEL DRENAGGIO .....	4
2.2	DESCRIZIONE DEI MANUFATTI.....	4
2.3	ANALISI IDRAULICHE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA.....	5
2.3.1	PORTATE IN INGRESSO .....	5
2.3.2	DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI DELLA RETE .....	5
2.4	OPERE DI RESTITUZIONE .....	5
2.4.1	FOSSI O VASCHE AD INFILTRAZIONE.....	6
2.4.2	FOSSI FILTRO .....	6
2.4.3	VASCHE DI TRATTAMENTO E BACINI DI LAMINAZIONE .....	6
2.5	RECAPITO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA.....	11
3	VIABILITA' DI ADDUZIONE (VO01-VO02-VO03).....	12
3.1	SMALTIMENTO E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA .....	12
4	VIABILITA' INTERFERITE (VA01-VA02-VA03-VA04-VA05-VA06).....	14
4.1	SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA.....	15
5	CONTROSTRADE.....	16



## 1 PREMESSA

La realizzazione del Raccordo Autostradale Autostrada della Cisa A15 – Autostrada del Brennero A22 da Fontevivo all'Autostazione Trecasali-Terre Verdiane, comporta l'impermeabilizzazione di estese superfici mettendo in evidenza diverse problematiche connesse con lo smaltimento delle acque meteoriche da tali aree.

Il sistema di smaltimento delle acque di piattaforma in sintesi comprende:

- elementi primari di cattura delle acque di piattaforma;
- rete di canali e collettori per il trasferimento delle acque;
- impianti tecnologici per il trattamento delle acque di prima pioggia;
- bacini di laminazione e di riequilibrio;
- scarichi controllati nella rete idrica superficiale.

La realizzazione dell'autostrada produce essenzialmente tre tipi di alterazioni al ciclo delle acque:

- minore infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo a causa della maggiore impermeabilizzazione delle superfici;
- incremento dei deflussi e delle velocità della corrente;
- inquinamento delle acque meteoriche che defluiscono sulle superfici autostradali.

Nei paragrafi seguenti vengono descritte da un punto di vista qualitativo e quantitativo le diverse opere.

## 2 SMALTIMENTO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA AUTOSTRADALE

### 2.1 SCHEMA DEL DRENAGGIO

Il progetto autostradale prevede, oltre alla realizzazione del corpo dell'autostrada, anche la realizzazione di viabilità di adduzione, il ripristino della viabilità interferita e di controstrade per la ricucitura della viabilità podereale ed interpodereale esistente e per garantire la continuità del traffico agricolo e l'accesso ai fondi.

**ACQUE DI PIATTAFORMA** - Le acque di piattaforma sono quelle del dilavamento della superficie pavimentata, sono raccolte in banchina e convogliate ai fossi impermeabili o ai collettori mediante embrici o caditoie grigliate. Queste acque attraverso una opportuna rete di trasferimento vengono portate agli impianti di trattamento e di laminazione.

**ACQUE DI SCARPATA** - Le acque della scarpata del rilevato vengono raccolte con fosso di guardia al piede; queste acque non sono inquinate e possono essere rilasciate direttamente nella rete di scolo esistente.

### 2.2 DESCRIZIONE DEI MANUFATTI

#### Elementi di raccolta delle acque

La sezione stradale ha pendenza trasversale minima  $i_{min}=2.5\%$  e può raggiungere i valori massimi nei tratti in curva con  $i_{max}=7\%$ ; la pendenza immerge verso l'esterno carreggiata nei tratti in rettilineo mentre immerge verso l'interno nei tratti in curva. Le acque di piattaforma convergono, per scorrimento superficiale verso la banchina esterna o verso lo spartitraffico intermedio a seconda dell'andamento planimetrico dell'autostrada.

Nei tratti in rilevato la banchina è contenuta da un arginello in terra di altezza minima  $h=10$  cm al cui piede, lato autostrada, scorrono le acque di dilavamento. La raccolta centrale, in corrispondenza dello spartitraffico avviene per diretta caduta delle acque nella canaletta centrale in calcestruzzo. In presenza di dune di mitigazione le acque sono raccolte al margine della banchina ed evacuate con embrici o caditoie o canalette con sottostante tubazione. In presenza di muro di sostegno della piattaforma le acque sono raccolte al margine della banchina e poi catturate e convogliate in un sistema con caditoie grigliate e collettori.

Nei tratti in viadotto la cattura avviene al contatto cordolo-pavimentazione stradale e convogliamento delle acque alle caditoie con bocchettone di raccordo al pluviale di evacuazione e da questo al collettore sottostante.

Nei tratti in galleria sono realizzate delle caditoie grigliate che convogliano le acque drenate dalla piattaforma nel collettore sottostante attraverso un pozzetto sifonato. Nel dettaglio è prevista la realizzazione di un sistema di canalette atte a permettere lo smaltimento dell'acqua fornita dall'impianto antincendio o delle eventuali acque esterne che dovessero riversarsi in galleria. Questo tipo di canaletta, denominata "NO-FIRE", oltre a raccogliere liquidi, per la sua particolare forma, permette di creare un effetto sifone sia a valle che a monte nel collettore consentendo di fungere anche da frangifiamma nel caso in cui prendano fuoco liquidi infiammabili defluiti nel collettore evitando così di far propagare le fiamme in tutta la tubazione. Il doppio effetto sifone permette anche di evitare che la condotta si riempia di gas tossici provenienti dalla combustione.

La distanza adottata come intervallo per il posizionamento degli elementi di cattura e di allontanamento delle acque dalla pavimentazione è variabile da un minimo di 5 m (bocchettoni su viadotto Taro) m ad un massimo di 50m (canalette "NO-FIRE" nella galleria GA01).



### Elementi di trasferimento delle acque

Lo smaltimento delle acque avviene con fosso di guardia in argilla, canalette in calcestruzzo o tubazioni.

I fossi di guardia sono sempre impermeabilizzati con strato di argilla e telo bentonitico

I fossi di guardia potranno essere anche realizzati con canaletta in calcestruzzo realizzata con sezione rettangolare necessaria nei tratti terminali delle dorsali dove le portate da smaltire sono maggiori.

I fossi di guardia potranno essere sostituiti con tubazione in PeAD in corrispondenza delle sezioni di rilevato alto, rampe dei viadotti, dove, al fine di non realizzare imponenti ribanche a sostegno di fossi di guardia, si è preferito inserire una tubazione al di sotto della banchina stradale. Le tubazioni in PeAD sono previste anche in corrispondenza di dune dove lo riempimento in terra realizzato tra il ciglio autostradale e la duna consente di occultare il collettore di drenaggio.

Nei tratti in curva l'allontanamento avviene anche centralmente al corpo autostradale con canaletta in spartitraffico in cemento armato ricavata all'interno del manufatto di sostegno delle barriere di sicurezza.

Nei tratti in viadotto l'allontanamento avviene con tubazione in acciaio o PVC di diametro variabile.

Sul Viadotto Taro (dove è possibile lo smaltimento diretto in alveo delle portate di seconda pioggia, ogni 100 m circa, in corrispondenza delle pile, vengono realizzati manufatti di sfioro per le acque di seconda pioggia.

Nei tratti in galleria l'allontanamento avviene con collettore circolare.

## **2.3 ANALISI IDRAULICHE SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA**

### ***2.3.1 PORTATE IN INGRESSO***

Il calcolo delle portate affluite alla rete è stato svolto con il metodo razionale a partire dalle piogge con prefissato tempo di ritorno che interessano l'area di progetto.

I tempi di ritorno assunti per determinare le leggi di pioggia (ovvero ogni quanti anni statisticamente l'evento ha probabilità di ripresentarsi) sono i seguenti:

Reti in rilevato	Tr = 50 anni;
Reti in galleria	Tr = 100 anni;
Vasche di Laminazione	Tr = 200 anni;

La portata massima al colmo per ogni sezione della rete è stata calcolata applicando il metodo razionale per il quale si rimanda alla relazione idraulica smaltimento acque di progetto.

### ***2.3.2 DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI DELLA RETE***

Una volta calcolate le portate di progetto la verifica idraulica della sezione (ovvero il calcolo del tirante di acqua che viene raggiunto), è stata svolta con la formula di Chezy (anche per questa si rimanda alla relazione idraulica smaltimento acque di progetto).

## **2.4 OPERE DI RESTITUZIONE**

La rete di raccolta delle acque di piattaforma termina con delle opere di restituzione, che a secondo dei casi possono essere di diversa tipologia ed in particolare:

- FOSSI O VASCHE AD INFILTRAZIONE;
- FOSSI FILTRO O DI LAMINAZIONE;
- VASCHE DI TRATTAMENTO E BACINI DI LAMINAZIONE.

Vengono di seguito descritte le diverse tipologie di opere.

#### **2.4.1 FOSSI O VASCHE AD INFILTRAZIONE**

Nell'area dello svincolo dell'interconnessione è stato necessario prevedere alcuni fossi/vasche ad infiltrazione a causa dell'impossibilità di recapitare le acque drenate verso un elemento della rete superficiale di drenaggio.

Le vasche ad infiltrazione consentono di immagazzinare i volumi idrici delle acque di piena che successivamente si infiltrano nel terreno costituente il fondo e le sponde delle vasche.

#### **2.4.2 FOSSI FILTRO**

I fossi filtro sono dei canali in terra generalmente poco profondi con la funzione di raccolta e trasferimento delle portate pluviali; questi fossi sono in grado di assolvere a diverse funzioni:

- funzione idraulica di deflusso delle portate sino a conferimento a recapito;
- funzione idraulica di laminazione delle portate di piena nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica delle condizioni ante operam;
- funzione ambientale di fitodepurazione delle acque di dilavamento dei piazzali;
- funzione ambientale di controllo degli sversamenti accidentali, mediante impermeabilizzazione del fondo in argilla e manufatti di recapito dotati di paratoia di sezionamento.

Ai fossi filtro viene data una leggera pendenza longitudinale che consente il transito della portata di competenza e lo svuotamento della sezione per operazioni di manutenzione.

#### **2.4.3 VASCHE DI TRATTAMENTO E BACINI DI LAMINAZIONE**

Lungo il sistema viario sono state adottati due tipologie di invasi: le vasche di "prima pioggia", finalizzate alla riduzione del carico inquinante sversato nel ricettore, e le vasche di laminazione, finalizzate alla laminazione delle onde di piena ed alla conseguente riduzione della portata massima rilasciata.

In linea generale le prime sono dei manufatti di dimensioni contenute, sempre impermeabilizzati mentre le vasche di laminazione hanno di solito dimensioni molto maggiori, ma costruttivamente possono essere più semplici, costituite da depressioni naturali o artificiali del suolo, opportunamente sagomate e dotate di manufatti di immissione e di svuotamento. Le vasche di prima pioggia sono collocate sempre a monte delle vasche volano.

##### **Vasche di trattamento o "prima pioggia"**

Recentemente la Regione Emilia-Romagna ha approvato la "Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne" con deliberazione della Giunta Regionale del 14 febbraio 2005, n. 286. In tale documento si individua ancora come parametro progettuale un volume per le vasche di prima pioggia pari a 25-50 m<sup>3</sup>/ha, dove il valore più elevato è da adottarsi per le aree produttive commerciali.

Le vasche previste in progetto sono attrezzate in modo tale che una volta riempite non sono più interessate dalle acque successive, ma vengono by-passate tramite uno sfioratore, il funzionamento è tale da garantire una protezione maggiore del ricettore in quanto non si ha il rimescolamento delle acque accumulate all'interno della vasca stessa.

L'altro aspetto importante da considerare è che nell'area di progetto non è presente un sistema fognario in cui poter svuotare le vasche di prima pioggia e quindi veicolare le acque verso l'impianto di trattamento.

E' pertanto necessario che le acque di prima pioggia siano trattate in sito. Per tale ragione la vasca di prima pioggia viene a costituire un accumulo temporaneo tale per cui una volta riempita non è più interessata dalle acque successive che, tramite uno sfioratore, sono inviate alla vasca di laminazione. Trascorse 24 ore la vasca inizia a svuotarsi lentamente tramite un piccolo impianto di sollevamento che dalla vasca fa transitare le acque all'interno di un manufatto di disoleazione. Tale svuotamento avverrà in 24 ore, così che dopo complessivamente 48 ore la vasca di prima pioggia è pronta ad accogliere le acque di un nuovo evento pluviometrico. Subito il processo di disoleazione le acque vengono successivamente inviate al corpo idrico ricettore.

Lo schema idraulico-funzionale dell'impianto di trattamento delle acque di piattaforma si sintetizza nelle seguenti fasi:

- convogliamento delle acque di piattaforma nel pozzetto di raccolta, elemento terminale della rete di evacuazione composta da fossi di guardia, canalette e tubazioni;
- convogliamento con tubazione in acciaio delle acque di piattaforma al pozzetto selezionatore;
- separazione delle prime piogge dalle seconde piogge attraverso la presa di magra nel pozzetto selezionatore



dotato di sonda di rilevazione dell'evento di pioggia;

- convogliamento con tubazione delle acque di prima pioggia alla vasca di sedimentazione;
- sfioro delle acque di seconda pioggia nella tubazione di by-pass;
- sedimentazione delle acque per calma idraulica ottenuta con chiusura degli afflussi per otturazione della valvola a galleggiante a vasca piena; le acque restano in ristagno per 24 ore e ciò consente la precipitazione dei sedimenti per le granulometrie previste;
- avvio della pompa di sollevamento delle acque al disoleatore e trattamento di disoleazione con sfioro degli idrocarburi favorito dalla presenza dei setti in lamiera e raccolta mediante canaletta; passaggio finale delle acque attraverso il filtro a coalescenza;
- convogliamento delle acque chiarificate al pozzetto di confluenza dotato di sonda di rilevazione oli collegata al quadro allarmi, nello stesso pozzetto arrivano le acque di seconda pioggia attraverso la tubazione di by-pass;
- scarico delle acque nel bacino di laminazione e riequilibrio ecologico realizzato con manufatto dotato di valvola antiriflusso a clapet.

Il dimensionamento delle vasche di prima pioggia comprende l'individuazione delle aree afferenti a ciascun impianto di trattamento, comprensive di entrambe le carreggiate, determinazione dei volumi di prima pioggia sulla base dei parametri normativi scelti e definizione delle tipologie di vasche con cui attrezzare gli impianti di trattamento, sia per il comparto di sedimentazione sia per il comparto di disoleazione.

Il volume di prima pioggia è determinato come prodotto dell'altezza idrica di prima pioggia, 5 mm di lama d'acqua, per la superficie di piattaforma contribuente considerando unitario il coefficiente di deflusso; il volume specifico è:  $W_{pp}=50 \text{ m}^3/\text{ha}_{imp}$ .

Gli impianti di prima pioggia sono stati dimensionati per la superficie pavimentata di progetto considerando i 5 mm di pioggia.

Si riportano di seguito le dimensioni delle vasche adottate:

IMPIANTO TAP01

Una vasca tipo C da 300 m<sup>3</sup>

IMPIANTO TAP02

Due vasche tipo A da 200 m<sup>3</sup>

IMPIANTO TAP03

Due vasche tipo A da 200 m<sup>3</sup>

IMPIANTO TAP04

Una vasca tipo C da 300 m<sup>3</sup>

IMPIANTO TAP05

Una vasca tipo B da 250 m<sup>3</sup>

### **Vasche di laminazione**

Le vasche di laminazione sono ubicate a valle delle vasche di prima pioggia ed hanno il compito di ridurre i picchi di portata che si verificano nei sistemi di drenaggio riducendoli a valori compatibili con i recapiti posti a valle.

Il progetto delle vasche di laminazione è legato essenzialmente alla determinazione della capacità di invaso, ovvero al volume disponibile per l'accumulo.

Gli invasi si possono suddividersi costruttivamente in due tipologie principali:

- bacini di raccolta permanenti;
- bacini di raccolta non permanenti.

I bacini di raccolta permanenti, o bacini umidi, sono costituiti da uno specchio d'acqua permanente abbinato ad un'area di detenzione temporanea per le acque di pioggia.

I bacini non permanenti sono delle vere e proprie casse d'espansione nelle quali le acque entrano e permangono



solo per il tempo necessario all'esaurimento della piena oltre il quale si avvia l'esaurimento della vasca che in tempo asciutto non contiene le acque e si configura come un ambito agricolo o di riqualificazione ambientale.

Il volume delle vasche di laminazione è stato calcolato partendo da un evento meteorico con tempo di ritorno 200 anni.

La laminazione è stata studiata con riferimento alla normativa vigente ed alle indicazioni ricevute dal Consorzio di bonifica Parmense in relazione alla capacità massima di "assorbimento" delle portate idriche provenienti dal pavimentato autostradale; la laminazione deve garantire una massima portata di scarico fissata preliminarmente in **QI=30 l/s**.

Il metodo di calcolo utilizzato per il dimensionamento delle vasche di laminazione è basato sul metodo cinematico Alfonsi-Orsi (1987).

Per l'impianto TAP01 non è prevista vasca di laminazione in quanto le portate possono essere scaricate direttamente nel Taro.

Si riportano di seguito i tabulati di verifica delle vasche.

**Vasca di laminazione TA-P02 dimensionata per un tempo di ritorno di 200 anni.**

VASCA DI LAMINAZIONE TA-P02

Legge di pioggia	Tr a n	200 71.92 0.282	anni mm
------------------	--------	-----------------------	------------

VASCA	Volume disponibile (*)	Φ Strada	Φ Scarpata	Area Strada	Area Fascia Esterna	Area Bacino	Φ Medio	Area Equivalente	Tempo di corrivazione tc	Portata in ingresso Q <sub>200</sub>	Portata in uscita Q <sub>u</sub>	Durata critica Øw	Durata critica Øw	Volume di laminazione Wm
ID	(m <sup>3</sup> )			(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )		(m <sup>2</sup> )	(min)	(l/s)	(l/s)	(h)	(sec)	(m <sup>3</sup> )
TA-P02	11,413	0.90	0.40	68,757	9,004	77,761	0.84	65,483	29.0	2205	30.0	33	119,105	9,023

(\*) volume vasca con tirante utile h  
tirante h= 1.00 (m)  
area fondo= 11,098 (m<sup>2</sup>)  
area (h)= 11,728 (m<sup>2</sup>)  
volume= 11,413 (m<sup>3</sup>)

**Vasca di laminazione TA-P03 dimensionata per un tempo di ritorno di 200 anni.**

VASCA DI LAMINAZIONE TA-P03

Legge di pioggia	Tr a n	200 71.92 0.282	anni mm
------------------	--------	-----------------------	------------

VASCA	Volume disponibile (*)	Φ Strada	Φ Scarpata	Area Strada	Area Fascia Esterna	Area Bacino	Φ Medio	Area Equivalente	Tempo di corrivazione tc	Portata in ingresso Q <sub>200</sub>	Portata in uscita Q <sub>u</sub>	Durata critica Øw	Durata critica Øw	Volume di laminazione Wm
ID	(m <sup>3</sup> )			(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )		(m <sup>2</sup> )	(min)	(l/s)	(l/s)	(h)	(sec)	(m <sup>3</sup> )
TA-P03	4,110	0.90	0.40	40,470	2,063	42,533	0.88	37,248	22.0	1529	30.0	15	54,434	4,101

(\*) volume vasca con tirante utile h  
tirante h= 1.20 (m)  
area fondo= 3,003 (m<sup>2</sup>)  
area (h)= 3,846 (m<sup>2</sup>)  
volume= 4,110 (m<sup>3</sup>)

**Vasca di laminazione TA-P04 dimensionata per un tempo di ritorno di 200 anni.**

VASCA DI LAMINAZIONE TA-P04

Legge di pioggia	Tr a n	200 71.92 0.282	anni mm
------------------	--------	-----------------------	------------

VASCA	Volume disponibile (*)	Φ Strada	Φ Scarpata	Area Strada	Area Fascia Esterna	Area Bacino	Φ Medio	Area Equivalente	Tempo di corrivazione tc	Portata in ingresso Q <sub>200</sub>	Portata in uscita Q <sub>u</sub>	Durata critica Øw	Durata critica Øw	Volume di laminazione Wm
ID	(m <sup>3</sup> )			(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )		(m <sup>2</sup> )	(min)	(l/s)	(l/s)	(h)	(sec)	(m <sup>3</sup> )
TA-P04	8,534	0.90	0.40	61,388	11,551	72,939	0.82	59,870	40.0	1600	30.0	29	105,374	7,945

(\*) volume vasca con tirante utile h  
tirante h= 0.60 (m)  
area fondo= 13,855 (m<sup>2</sup>)  
area (h)= 14,592 (m<sup>2</sup>)  
volume= 8,534 (m<sup>3</sup>)

**Vasca di laminazione TA-P05 dimensionata per un tempo di ritorno di 200 anni.**



## VASCA DI LAMINAZIONE TA-P05

Legge di pioggia	Tr a n	200 71.92 0.282	anni mm
------------------	--------------	-----------------------	------------

VASCA	Volume disponibile (*)	Φ Strada	Φ Scarpata	Area Strada	Area Fascia Esterna	Area Bacino	Φ Medio	Area Equivalente	Tempo di corrivazione tc	Portata in ingresso Q <sub>200</sub>	Portata in uscita Q <sub>u</sub>	Durata critica Ø <sub>w</sub>	Durata critica Ø <sub>w</sub>	Volume di laminazione W <sub>m</sub>
ID	(m <sup>3</sup> )			(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )		(m <sup>2</sup> )	(min)	(l/s)	(l/s)	(h)	(sec)	(m <sup>3</sup> )
TA-P05	5,731	0.90	0.40	43,579	6,270	49,849	0.84	41,729	35.0	1228	30.0	18	63,922	4,792

(\*) volume vasca con tirante utile h  
tirante h= 0.60 (m)  
area fondo= 9,308 (m<sup>2</sup>)  
area (h)= 9,796 (m<sup>2</sup>)  
volume= 5,731 (m<sup>3</sup>)



## 2.5 RECAPITO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA

Lo scarico delle acque trattate dagli impianti previsti in progetto avviene come segue:

### TAP01

Lo scarico dell'impianto TA-P01, avviene a gravità senza laminazione, dato che le portate rilasciate sono compatibili con la capacità di deflusso del fiume. Lo scarico avviene ad opera del collettore DN1200 TAP01.

Lo scarico di TAP01 avviene nel Fiume Taro, quindi non è necessaria una verifica di compatibilità vista la considerevole capacità di deflusso del ricettore in rapporto alla portata scaricata.

### TAP02

Lo scarico della vasca avviene mediante il sollevamento della portata di 30 l/s in uscita dal bacino attraverso una stazione di sollevamento attrezzata con due pompe sommergibili di cui una in esercizio e una di riserva.

Ogni condotta di mandata delle pompe sarà dotata di una valvola di sezionamento a saracinesca e di una valvola di ritegno del tipo a palla, entrambe PN10, alloggiata all'interno di un pozzetto di manovra.

La condotta di mandata in acciaio DN200 lunga complessivamente 115m scavalca l'argine sinistro del Taro, scaricando in alveo.

### TAP03

Lo scarico della vasca avviene mediante il sollevamento della portata di 30 l/s in uscita dal bacino attraverso una stazione di sollevamento attrezzata con due pompe sommergibili di cui una in esercizio e una di riserva.

La condotta di mandata in acciaio DN200 scavalca l'argine destro del Taro, scaricando in alveo attraverso un fosso.

### TAP04

Lo scarico della vasca avviene mediante il sollevamento della portata di 30 l/s in uscita dal bacino attraverso una stazione di sollevamento attrezzata con due pompe sommergibili di cui una in esercizio e una di riserva.

La condotta di mandata in acciaio DN200 lunga complessivamente 22m scarica in un fosso della rete di drenaggio.

Lo scarico di TAP04 avviene in un fosso esistente ubicato a ovest dell'asse principale (asse nord km 4+510).

### TAP05

Lo scarico della vasca avviene mediante il sollevamento della portata di 30 l/s in uscita dal bacino attraverso una stazione di sollevamento attrezzata con due pompe sommergibili di cui una in esercizio e una di riserva.

La condotta di mandata in acciaio DN200 lunga complessivamente 22m scarica in un fosso della rete di drenaggio.

Lo scarico di TAP05 avviene nel Cavo Lella.

### 3 VIABILITA' DI ADDUZIONE (VO01-VO02-VO03)

In progetto sono previste le seguenti viabilità di adduzione:

**VO01** - L'asse stradale di progetto unisce le due rotonde di svincolo, a sud e nord di Viarolo, sulla SP10 per deviare il traffico stradale esternamente all'abitato. La variante stradale è classificata come strada di classe F1 con larghezza del pavimentato  $B=9.00$  m; la sezione proposta è tutta in rilevato basso sul piano campagna.

**VO02** - E' previsto il nuovo raccordo tra la S.P. 10 "di Cremona" e l'autostazione Trecasali - Terre Verdiane, nel territorio comunale di Trecasali (PR).

La sezione di progetto è tipo C1, extraurbana ordinaria, secondo la classificazione del D.M. 6792.

La sezione C1 ha larghezza minima di 10,50 m, costituita da una carreggiata organizzata in due corsie di marcia (una per senso di marcia) di 3,75 m ciascuna e due banchine laterali pavimentate di 1,50 m ciascuna.

L'intervento inoltre presenta l'interferenza con la SP.N°8 che viene risolta con l'esecuzione di una rotonda con denominata R-PC1.

L'altra rotonda, situata a Sud, collega la nuova viabilità all'autostazione di Trecasali.

**VO03** - E' previsto il raccordo tra SP10 "di Cremona" e autostazione "Trecasali - Terre Verdiane", nel territorio comunale di Trecasali (PR).

Come prescritto da Anas la sezione tipo della variante è cambiata da F2 a F1, extraurbane locali, secondo la classificazione del D.M. 6792.

La sezione F1 ha larghezza minima di 9,00 m (a fronte di 8.50m della F2), risultando costituita da una carreggiata organizzata in due corsie di marcia (una per senso di marcia) di 3,50 m ciascuna e due banchine laterali pavimentate, di 1,00 m ciascuna

#### 3.1 SMALTIMENTO E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

Il drenaggio delle acque avviene a lato carreggiata, la pendenza trasversale della strada è 2.5% nei tratti in rettilineo e variabile nei tratti in curva. Questo consente l'evacuazione delle acque dalla superficie inclinata pavimentata a bordo carreggiata dove l'acqua, contenuta dall'arginello raggiunge gli embrici per l'allontanamento dal piano pavimentato.

Gli embrici sono realizzati con tegole poste ad interasse di 20 m; la cattura delle acque avviene mediante un elemento rastremato ai bordi che invia le acque agli embrici sottostanti.

Le acque sono convogliate ai fossi di guardia (fossi di laminazione), con larghezza di fondo variabile da  $b_{min}=1.5$  m e altezza minima  $h=0.5$  m. Le scarpate hanno pendenza 1/1.

I fossi di laminazione scaricano le acque nella rete idrica superficiale esistente ogni qual volta viene intersecato un corso d'acqua in continuità sotto il rilevato stradale oppure in corrispondenza di fossi di scolo esistenti a lato del rilevato in progetto. Lo scarico avviene attraverso un manufatto di regolazione e controllo costruito in calcestruzzo e composto da una griglia di trattenuta dei solidi grossolani realizzata con profilati d'acciaio e da una paratoia di sezionamento a parete piana in acciaio con movimentazione manuale mediante volantino. A valle dello scarico il fosso recettore viene rivestito per il controllo delle erosioni allo sbocco delle acque.

Il calcolo delle portate affluite alla rete è stato svolto con il metodo razionale a partire dalle piogge con tempo di ritorno  $T_r=50$  anni.

I fossi di laminazione, che ricevono le acque di piattaforma, sono fossi di guardia nei quali si realizza la sedimentazione e l'invaso delle acque;

I fossi vengono realizzati con impermeabilizzazione del fondo e delle sponde ottenuta con strato compatto di 50 cm di argilla; i fossi oltre al potere di depurazione riducono i picchi di portata che si verificano nei sistemi di drenaggio riducendoli a valori compatibili con i recapiti posti a valle.

Il dimensionamento del volume dei fossi di laminazione è stato svolto con il principio dell'invarianza idraulica ovvero imponendo che la massima portata scaricabile sia pari a  $20l/sxha$ .



Il rilascio delle acque di piattaforma avverrà in modo controllato attraverso manufatti appositamente progettati.

Il controllo degli sversamenti accidentali avviene attraverso la rete di drenaggio che essendo di tipo chiuso (i fossi di laminazione sono impermeabilizzati con argilla) non consente l'infiltrazione nel sottosuolo; la paratoia del manufatto di scarico, opportunamente abbassata dal personale di pronto intervento, consente di isolare il tratto di fosso interessato dallo sversamento trattenendo l'inquinante nel fosso. Successivamente si provvederà alla bonifica del sito con rimozione della vegetazione e del suolo inquinato da parte di ditte autorizzate.

## 4 VIABILITA' INTERFERITE (VA01-VA02-VA03-VA04-VA05-VA06)

Nell'ambito del progetto esecutivo del Raccordo Autostrada della Cisa A15 – Autostrada del Brennero A22, sono previste le seguenti viabilità interferite:

### **VA01 Strada Comunale Bianconese** (cavalcavia su A1) ricadente nel comune di Fontevivo, provincia di Parma.

L'intervento è relativo all'adeguamento di una strada esistente.

I nuovi rami dell'interconnessione A1 – A15 interferiscono con la viabilità esistente della S.C. Bianconese.

Il progetto prevede lo spostamento del tracciato verso nord di circa 70m rispetto all'attuale attraversamento.

Il tracciato ha una lunghezza di circa 555m.

Come prescritto da Anas, la sezione tipo della Strada Comunale Bianconese è cambiata da F2 a F1, extraurbane locali, secondo la classificazione del D.M. 6792.

La sezione F1 ha larghezza minima di 9.00 m (a fronte di 8.50 m della F2), risultando costituita da una carreggiata organizzata in due corsie di marcia (una per senso di marcia) di 3.50 m ciascuna e due banchine laterali pavimentate di 1.00 m ciascuna.

### **VA02 Strada privata di accesso alla società Synthesis S.p.A.**, ricadente nel comune di Fontevivo, provincia di Parma, prevista alla pk 0+248.99 della carreggiata nord.

L'intervento è relativo all'adeguamento di una strada esistente.

La strada è locale a destinazione particolare e per tale tipologia di strada il DM 6792 del 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" non è cogente, ma è stato utilizzato come riferimento alla progettazione.

La sezione tipo prevede una piattaforma da 6m con due corsie da 3m e assenza di banchina

### **VA03 Interferenza alla progressiva autostradale 3+380.45** della carreggiata Nord con la "Strada Provinciale n.10 di Cremona", ricadente nel comune di Sissa Trecasali, provincia di Parma.

La variante nasce dall'interferenza tra il tracciato attuale della SP10 ed il nuovo raccordo autostradale.

L'intervento è relativo all'adeguamento di una strada esistente.

La strada oggetto dell'intervento è individuabile alla categoria "C2" del DM 6792 del 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

La sezione tipo prevede una piattaforma da 9.50m, composta da due corsie da 3.50m, con relativa banchina di 1.25m per parte.

### **VA04 - Viabilità interferita – Via Grande (cavalcavia P3)**

La variante nasce dall'interferenza tra il tracciato attuale di via Grande e il nuovo raccordo autostradale.

La strada è locale a destinazione particolare e per tale tipologia di strada il DM 6792 del 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" non è cogente, ma è stato utilizzato come riferimento alla progettazione.

La sezione tipo prevede una piattaforma da 6m con due corsie da 3m e assenza di banchina.

### **VA05 - interferenza alla progressiva autostradale 5+767.21** S.C. Dugara dei Ronchi (Via Fienil Bruciato), ricadente nel comune di Sissa Trecasali, provincia di Parma.

La variante nasce dall'interferenza tra il tracciato attuale della Strada comunale Dugara dei Ronchi, comunemente denominata via Fienil bruciato, ed il nuovo raccordo autostradale.

La sezione è tipo F1 con larghezza minima di 9.00 m, costituita da una carreggiata organizzata in due corsie (una per senso di marcia) di 3.50 m ciascuna e due banchine laterali pavimentate di 1.00 m ciascuna.

### **VA06 Cispadana – cavalcavia P5A** – ricadente nel comune di Sissa Trecasali, provincia di Parma, alla pk 6+658.92 della carreggiata nord.

La variante nasce dall'interferenza tra il tracciato attuale e il nuovo raccordo autostradale.

Come da progetto a base di gara la sezione tipo è C1, extraurbana secondaria, secondo la classificazione del D.M. 6792.

La sezione C1 ha larghezza di 10.50 m, costituita da una carreggiata organizzata in due corsie (una per senso di marcia) di 3.75 m ciascuna e due banchine laterali pavimentate di 1.50 m ciascuna.

#### **4.1 SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA**

Il drenaggio delle acque avviene a lato carreggiata, la pendenza trasversale della strada è 2.5% nei tratti in rettilineo e variabile nei tratti in curva. Questo consente l'evacuazione delle acque dalla superficie inclinata pavimentata a bordo carreggiata dove l'acqua, contenuta dall'arginello raggiunge gli embrici per l'allontanamento dal piano pavimentato.

Gli embrici sono realizzati con elementi prefabbricati posti ad interasse di 20 m; la cattura delle acque avviene mediante un elemento rastremato ai bordi che invia le acque agli embrici sottostanti.

Le acque sono convogliate ai fossi di guardia, con larghezza di fondo variabile e altezza minima  $h=0.5$  m. Le scarpate hanno pendenza 1/1.

I fossi scaricano le acque nella rete idrica superficiale esistente ogni qual volta viene intersecato un corso d'acqua in continuità sotto il rilevato stradale oppure in corrispondenza di fossi di scolo esistenti a lato del rilevato in progetto.

Le aree scolanti sono definite in funzione della conformazione plano-altimetrica del corpo stradale; viene inoltre tenuto conto del contributo delle superfici esterne alla piattaforma prendendo in conto una fascia di scolo laterale del piano campagna.

Il calcolo delle portate affluite alla rete è stato svolto con il metodo razionale a partire dalle piogge con tempo di ritorno  $Tr=50$  anni.

Normalmente su queste viabilità di cucitura non sono previsti fossi di laminazione se non in quei casi in adiacenza ad altre viabilità principali per le quali il progetto li prevede.

Il rilascio delle acque di piattaforma avverrà direttamente nella rete dei fossi di guardia previsti al piede dei rilevati ed opportunamente raccordati alla rete esistente.



## 5 CONTROSTRADE

Le controstrade sono drenate con fosso di guardia al piede; nell'area tra controstrada ed autostrada il fosso di guardia della scarpata autostradale drena anche le acque di parte della controstrada. E' realizzato un fosso di guardia esternamente alla controstrada con funzione di gronda delle acque di campagna per il drenaggio della controstrada; anch'esso è intagliato sulla campagna e conferisce le acque alla rete idrica in ogni punto di intersezione

Le aree scolanti sono definite in funzione della conformazione plano-altimetrica del corpo stradale; viene inoltre tenuto conto del contributo delle superfici esterne alla piattaforma prendendo in conto una fascia di scolo laterale del piano campagna.

Il calcolo delle portate affluite alla rete è stato svolto con il metodo razionale a partire dalle piogge con tempo di ritorno  $T_r=50$  anni.

