



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti,  
dell'energia e delle comunicazioni DATEC

**Ufficio federale delle strade USTRA**  
Filiale di Bellinzona

Condizioni relative all'opera
3. Descrizione del progetto
3.1 Descrizione sintetica del progetto

Committente:	Ufficio federale delle strade USTRA
Denominazione del progetto:	N2 SABA Melide - Bissone
Abbreviazione del progetto:	N280SABAMB
Numero del progetto:	120007
Qualifica:	Progettazione e Direzione locale dei lavori
Oggetto:	Documentazione d'appalto

## Indice

<b>1.</b>	<b>Situazione iniziale e obiettivi del progetto .....</b>	<b>1</b>
1.1.	Situazione iniziale .....	1
1.2.	Obiettivo dell'intervento .....	2
<b>2.</b>	<b>Situazione esistente .....</b>	<b>3</b>
2.1.	Impianti di trattamento esistenti o previsti nel comparto .....	3
2.2.	Stato attuale canalizzazioni .....	4
<b>3.</b>	<b>Descrizione del progetto .....</b>	<b>6</b>
3.1.	Ubicazione impianti multifunzionali .....	6
3.2.	Posizionamento impianti .....	7
3.3.	Impianti prefabbricati .....	8
3.4.	Funzionamento impianto .....	9
3.5.	Risanamento canalizzazioni esistenti .....	10
3.6.	Nuove canalizzazioni – Collettori di raccolta .....	10
3.7.	Trattamento delle acque meteoriche (impianti prefabbricati) .....	10
3.8.	Modalità d'intervento e gestione del traffico .....	11
<b>4.</b>	<b>Fasi di lavoro .....</b>	<b>12</b>
4.1.	Fasi di lavoro .....	12
4.2.	Lavori notturni .....	12
<b>5.</b>	<b>Costi .....</b>	<b>12</b>
5.1.	Riassunto costi per oggetto d'inventario .....	12
<b>6.</b>	<b>Altri aspetti .....</b>	<b>13</b>
<b>7.</b>	<b>Conclusioni .....</b>	<b>13</b>

## Indice delle figure

Figura 1: Ubicazione dell'intervento. ....	1
Figura 2: Comparto Melide - Bissone. ....	3
Figura 3: Canalette di scolo e scarico canalizzazioni.....	4
Figura 4: Stato canalizzazioni esistenti .....	4
Figura 5 Tubi appesi ai viadotti.....	5
Figura 6: Ubicazione impianti multifunzionali. ....	6
Figura 7: Posizione prevista bacino multifunzionale (Oggetto 1) .....	7
Figura 8: Posizione prevista bacino multifunzionale (Oggetto 2) .....	7
Figura 9: Posizione prevista bacino multifunzionale (oggetto 3).....	7
Figura 10: Schema impianto prefabbricato:.....	9

## Indice delle tabelle

Tabella 1: Limiti bacini. ....	6
Tabella 2: Riassunto costi per OI. ....	12

## 1. Situazione iniziale e obiettivi del progetto

### 1.1. Situazione iniziale

Il progetto denominato "N2 SABA Melide - Bissone" interessa il tracciato autostradale del tratto tra la Galleria di Bissone - Maroggia (km 16.500) e la galleria di Melide - Grancia (km 18.700).

Gli interventi previsti dal progetto consistono nell'esecuzione di 3 bacini multifunzionali (impianti prefabbricati) e del relativo adeguamento/risanamento delle canalizzazioni delle acque meteoriche esistenti. Lo scopo è quello di migliorare la situazione attuale e di proteggere le acque superficiali del lago Ceresio, prevedendo soluzioni tecniche per garantire in futuro, il mantenimento di una buona qualità dell'acqua di questa importante riserva del Canton Ticino da eventuali fuoriuscite di idrocarburi dovute ad incidenti e di ridurre l'apporto di inquinanti immessi nel lago.

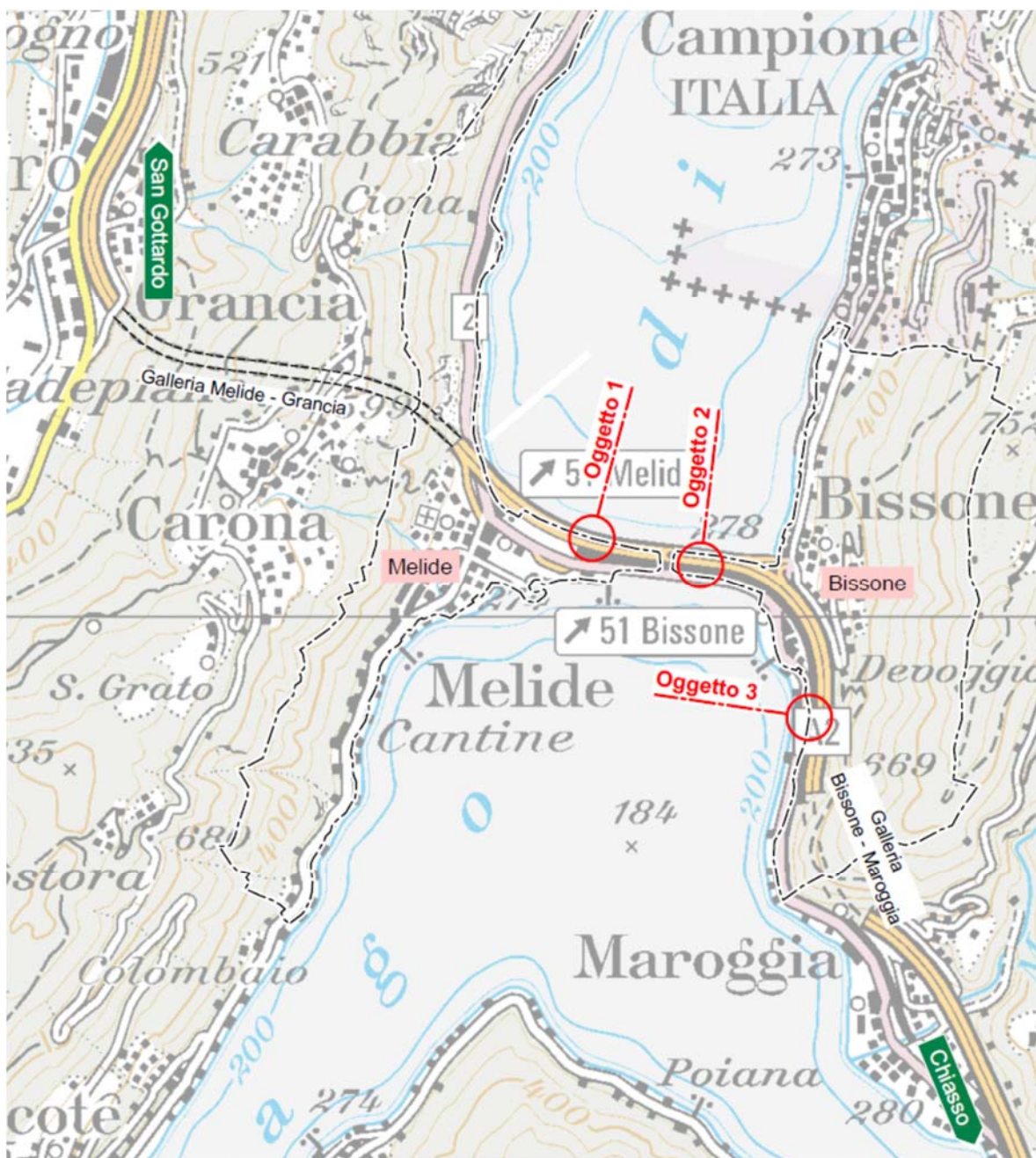


Figura 1: Ubicazione dell'intervento.

## 1.2. Obiettivo dell'intervento

---

Nel comparto autostradale N2 che si snoda tra la galleria di Bissone - Maroggia e la galleria di Melide - Grancia, durante i lavori principali di risanamento fonico terminati nel 2012, si è proceduto al rinnovamento parziale del sistema di raccolta e di trattamento delle acque, in particolare in territorio di Bissone dove sono presenti dei pozzi di captazione (attualmente stralciati) per l'acqua potabile realizzando un impianto di trattamento SABA. Per alcune tratte, al momento della progettazione generale, il committente ha valutato di non intervenire nell'ambito dei lavori principali ma ha fatto allestire un progetto di massima "Evacuazione e trattamento delle acque stradali a Melide" volto ad analizzare lo stato attuale e le possibili misure per migliorare la situazione esistente. USTRA ha ripreso le proposte del documento ed ha allestito un "Concetto generale" che riassume e illustra, in base all'orografia, la necessità di smaltire le acque autostradali mediante diversi piccoli bacini multifunzionali.

Obiettivo del progetto è l'elaborazione di un concetto di smaltimento e trattamento delle acque meteoriche derivanti dalle superfici gravitanti sul lago che ancora non ne dispongono, con lo scopo di migliorare la situazione attuale e di proteggere le acque superficiali del lago Ceresio. Il progetto prevede le soluzioni tecniche da adottare per garantire in futuro, il mantenimento di una buona qualità dell'acqua di questa importante riserva del Canton Ticino da eventuali fuoriuscite di idrocarburi dovute ad incidenti ed a ridurre l'apporto di inquinanti immessi nel lago.

Il progetto descrive e indica gli adattamenti e le migliorie al sistema di smaltimento delle acque meteoriche nel rispetto delle vigenti normative.

## 2. Situazione esistente

### 2.1. Impianti di trattamento esistenti o previsti nel comparto

Nel concetto generale il comparto autostradale Melide - Bissone è stato suddiviso in 6 superfici gravitanti sul lago, alle quali vi si è aggiunto il comparto della galleria Melide – Grancia (non più oggetto del progetto N2 SABA Melide - Bissone, ma entrato a far parte del progetto della galleria Melide Grancia). Tre di queste superfici sono già state risanate e collegate a sistemi di trattamento delle acque (vedi figura seguente). La superficie del Viadotto di Melide (ca. 1.0 ha) riversa nelle vasche di ritenzione e filtrazione di Melide (nei pressi della stazione FFS). La superficie tra il km 16.550 ed il km 17.350 in territorio di Bissone (ca. 2.6 ha) è stata collegata al nuovo impianto di filtrazione realizzato nello svincolo autostradale a Bissone. Le acque meteoriche della superficie della corsia d'emergenza Nord/Sud (ca. 0.13 ha) vengono smaltite tramite infiltrazione nella scarpata. La planimetria seguente illustra le varie superfici gravitanti del tratto autostradale tra Melide e Bissone.

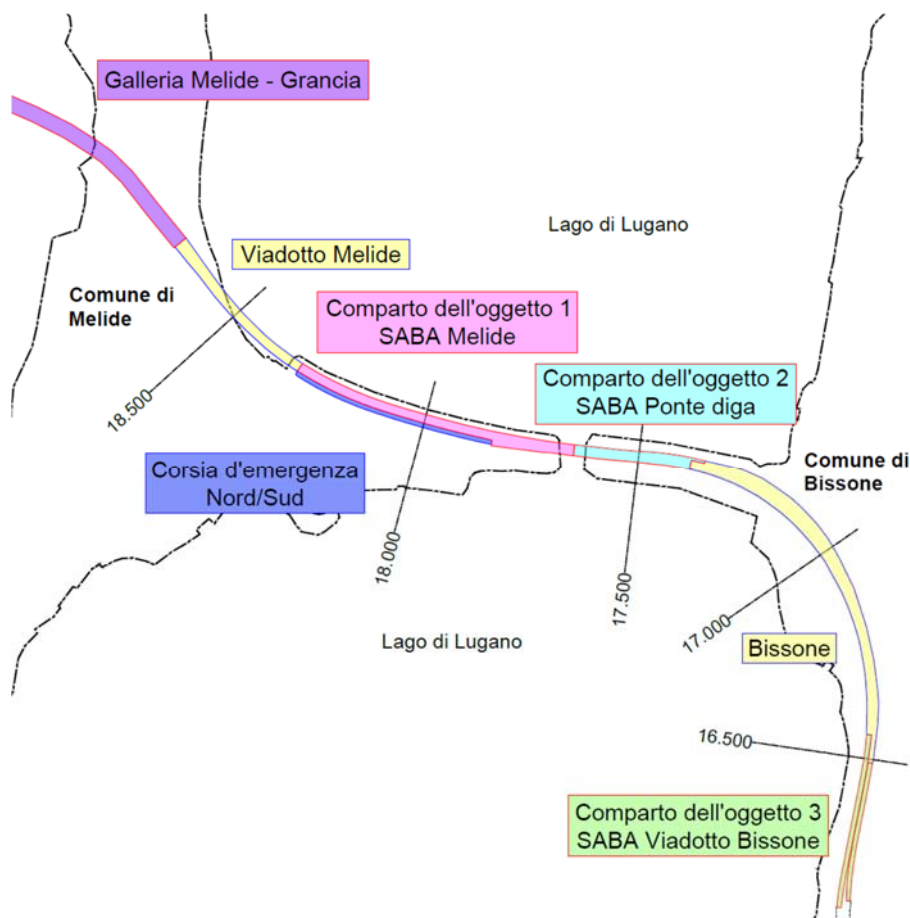


Figura 2: Comparto Melide - Bissone.

Situazione attuale:

▪ Viadotto Melide:	Trattamento in impianto esistente
▪ Comparto dell'oggetto 1 Melide:	Scarico diretto a lago
▪ Corsia d'emergenza Nord/Sud:	Raccolta con canaletta e scarico a lago
▪ Comparto dell'oggetto 2 Ponte diga:	Scarico diretto a lago
▪ Bissone:	SABA realizzato nell'ambito dell'EP 21
▪ Comparto dell'oggetto 3 Viadotto Bissone:	Scarico diretto a lago
▪ Comp. dell'oggetto 4 Galleria Melide – Grancia:	Scarico a lago dopo passaggio in separatore oli

## 2.2. Stato attuale canalizzazioni

Le acque meteoriche raccolte sulla superficie autostradale attualmente vengono smaltite direttamente nel ricettore finale più prossimo all'autostrada, cioè il lago Ceresio.

### **Comparto dell'oggetto 1 e comparto dell'oggetto 2**

Per quanto riguarda il comparto dell'oggetto 1 ed il comparto dell'oggetto 2 la situazione è la stessa.

Le acque della carreggiata N-S vengono convogliate nella rete di canalizzazioni esistenti e scaricate sul lato nord del Ponte Diga. Invece le acque provenienti dalla carreggiata S-N vengono immesse nel lago tramite canalette di scolo posizionate lungo la corsia d'emergenza. Le canalette sono costruite con elementi grigliati in calcestruzzo e convogliano le acque lungo la scarpata nord del Ponte Diga fino al lago.



Figura 3: Canalette di scolo e scarico canalizzazioni

La rete di canalizzazioni esistente sotto l'autostrada funge anche da drenaggio, infatti le canalizzazioni longitudinali alla strada sono tubi (DN 300 mm) in calcestruzzo forati nella parte superiore. L'indagine con telecamera mostra che le canalizzazioni sono generalmente in buono stato, con dei difetti locali come giunti dilatati o leggere rotture. Le canalizzazioni sono state dimensionate per portate di pioggia con tempo di ritorno  $z=5$  anni.



Figura 4: Stato canalizzazioni esistenti

Le acque meteoriche vengono smaltite direttamente nel lago tramite griglie e tubi di scolo.



### **Comparto dell'oggetto 3**

Le acque meteoriche vengono convogliate nella rete di tubi esistenti appesi ai viadotti e poi tramite canalizzazioni interrato scaricate nel lago in diversi punti. Gli scarichi nel ricettore si situano sotto i viadotti della strada cantonale. Nella rete delle canalizzazioni sono immessi anche alcuni drenaggi dei muri di sostegno.



*Figura 5 Tubi appesi ai viadotti*

### 3. Descrizione del progetto

#### 3.1. Ubicazione impianti multifunzionali

Sintesi dei limiti d'intervento dei rispettivi nuovi bacini multifunzionali:

Superficie	Dal km	Al km	Lunghezza tratta [m]	Bacino [ha]
Oggetto 1 Melide	17.650	18.300	650	1.5
Oggetto 2 Ponte Diga	17.380	17.650	270	0.7
Oggetto 3 Viadotto Bissone	16.100	16.500	400	0.7

Tabella 1: Limiti bacini.



Figura 6: Ubicazione impianti multifunzionali.

### 3.2. Posizionamento impianti

Il bacino multifunzionale (Oggetto 1 - Melide) sarà posizionato al km 18.030 lungo la scarpata nord tra l'autostrada e il percorso pedonale sul mappale nr. 710 nel Comune di Melide.



*Figura 7: Posizione prevista bacino multifunzionale (Oggetto 1)*

Il bacino multifunzionale (Oggetto 2 - Ponte Diga) sarà posizionato al km 17.550 lungo la scarpata nord tra l'autostrada e il percorso pedonale sul mappale nr. 711 nel Comune di Melide.



*Figura 8: Posizione prevista bacino multifunzionale (Oggetto 2)*

Il bacino multifunzionale (Oggetto 3 - Viadotto Bissone) sarà posizionato al km 16.480 lungo la scarpata tra l'autostrada e la strada di manutenzione, sul mappale 514 nel Comune di Bissone. In questa posizione il bacino multifunzionale è accessibile per la vuotatura dalla strada di manutenzione.



*Figura 9: Posizione prevista bacino multifunzionale (Oggetto 3).*

### 3.3. Impianti prefabbricati

---

L'impianto è caratterizzato da un sistema integrato di ripartizione, separazione e accumulo di emergenza.

L'impianto è sviluppato in una prima camera nella quale è installato un canale di carico scolmatore e due saracinesche per intercettazione degli eventuali materiali inquinanti derivanti da incidenti.

Il comparto di separazione è coperto da una griglia grossolana, ed è sviluppato con moduli interamente in acciaio inossidabile a lastre intercambiabili.

Lo svuotamento e l'evacuazione dei comparti separati può essere fatto dall'esterno grazie ad una serie di tubazioni collegate ai pozzetti di accesso.

I pacchi lamellari non fanno altro che accelerare i processi di sedimentazione e disoleazione aumentando la superficie, questo permette risparmio notevole di spazio.

I vantaggi del sistema sono i seguenti:

- Sistema monoblocco: scaricatore di piena, vasca di emergenza (secondo OPIR), e trattamento tutti inclusi in un unico elemento.
- Flusso orizzontale: stesse performance di separazione ad 1 m/h sia per i materiali flottabili (oli e idrocarburi) e sedimentanti (sabbie e limi).
- Camere separate: le frazioni separate sono accumulate in zone "morte" non coinvolte dal flusso.
- Manutenzione ordinaria: eseguibile dall'esterno grazie inidonee tubazioni per pompare il materiale.

### 3.4. Funzionamento impianto

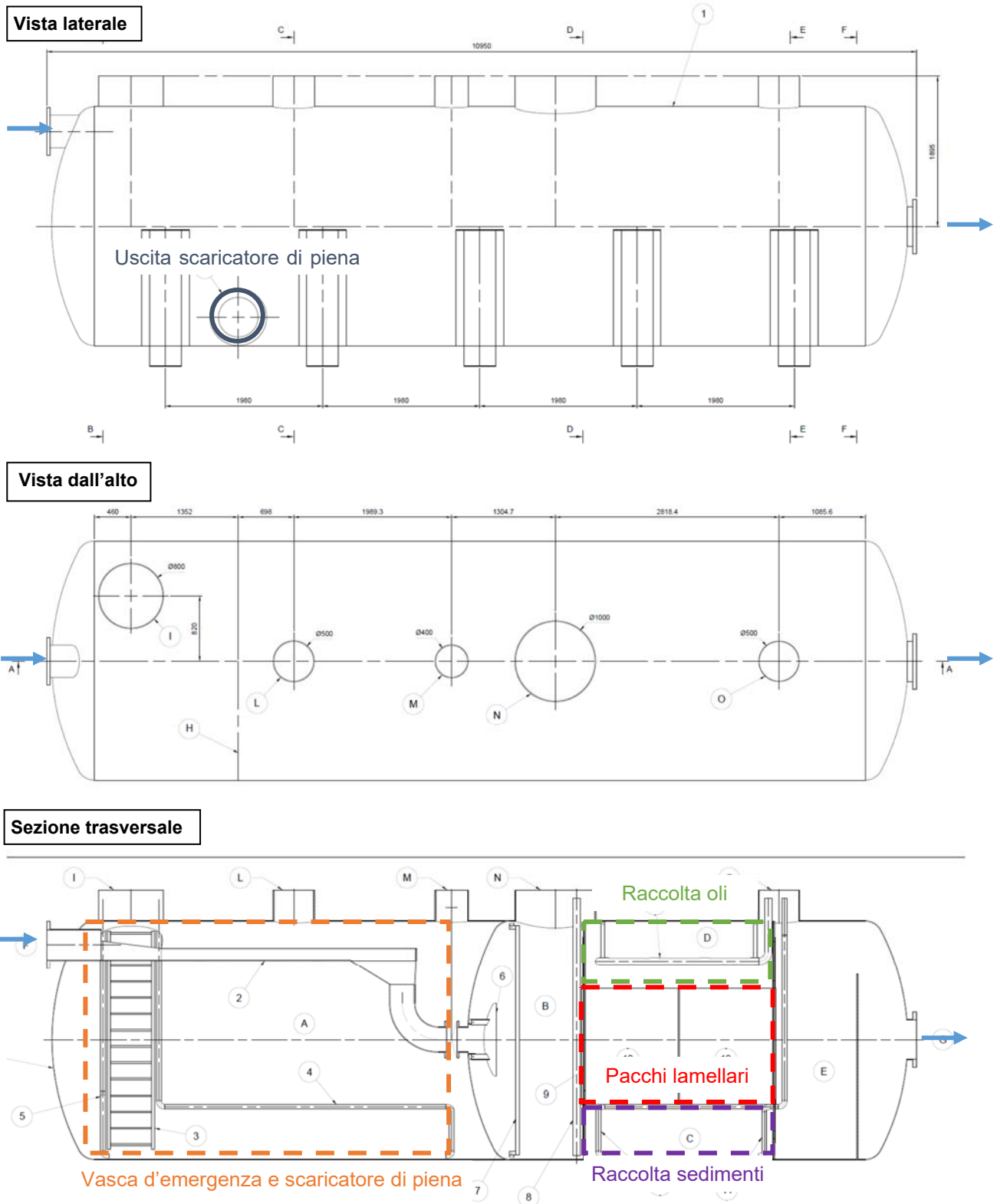


Figura 10: Schema impianto prefabbricato:

### 3.5. Risanamento canalizzazioni esistenti

---

Il risanamento delle canalizzazioni esistenti viene effettuato immettendo nei tubi di calcestruzzo una guaina impregnata di resine epossidiche che a seguito dei processi di lavorazione (riscaldamento e asciugatura) aderisce alle pareti interne dei vecchi tubi creando un rivestimento omogeneo e senza giunti. Questo metodo permette di riparare i difetti come fessure, giunti aperti e leggere rotture presenti lungo i tubi, senza intervenire con lavori di scavo. La funzione di drenaggio dei tubi viene persa, ma attualmente la superficie autostradale è stata completamente asfaltata (compreso spartitraffico) e l'infiltrazione superficiale di acque meteoriche è praticamente nulla e dunque i drenaggi non sono più necessari.

Lungo la scarpata nord verranno posate delle nuove caditoie per raccogliere le acque stradali della carreggiata S/N. Data la presenza di altre infrastrutture (tracciato cavi) le caditoie non possono essere posate a bordo asfalto, ma l'acqua verrà convogliata tramite canalette in calcestruzzo dalla superficie asfaltata alla zona di raccolta. Le canalette esistenti verranno demolite in quanto non impermeabili.

### 3.6. Nuove canalizzazioni – Collettori di raccolta

---

Lungo il lato nord del Ponte Diga è prevista la posa di nuovi collettori di trasporto che raccolgono le acque meteoriche delle canalizzazioni esistenti e delle nuove caditoie e le convogliano verso gli impianti multifunzionali. I nuovi collettori, con diametri variabili tra 250 mm e 630 mm, saranno posati con profilo di posa U4 (non armato). I nuovi collettori sono dimensionati per piogge con tempo di ritorno  $z=5$  anni. La posizione e le pendenze dei nuovi collettori sono vincolate dalla posizione in scarpata degli scarichi dei collettori esistenti.

Per la raccolta delle acque stradali sotto il ponte dal km 17.650 al km 17.700 è prevista la posa di tubi sospesi che recuperano le acque delle caditoie esistenti e le convogliano nel nuovo collettore interrato. I tubi appesi sotto il ponte non ridurranno la luce libera necessaria per il passaggio dei battelli della Navigazione Lago di Lugano.

### 3.7. Trattamento delle acque meteoriche (impianti prefabbricati)

---

Le vasche di trattamento prefabbricate prevedono in un unico oggetto una zona di separazione, una zona di ritenzione degli oli, un volume utile per l'accumulo del materiale sedimentato e un volume di 30 mc necessario (secondo OPIR) per ritenere in caso di incidente le sostanze inquinate.

L'impianto è caratterizzato da un sistema integrato di ripartizione, separazione e accumulo di emergenza.

L'impianto è sviluppato in una prima camera nella quale è installato un canale di carico scolmatore e due saracinesche per intercettazione degli eventuali materiali inquinanti derivanti da incidenti.

Il comparto di separazione è coperto da una griglia grossolana, ed è sviluppato con moduli interamente in acciaio inossidabile a lastre intercambiabili.

Lo svuotamento e l'evacuazione dei comparti separati può essere fatto dall'esterno grazie ad una serie di tubazioni collegate ai pozzetti di accesso.

I pacchi lamellari presenti accelerano i processi di sedimentazione e disoleazione aumentando la superficie, e permettendo un notevole risparmio di spazio di spazio.

I vantaggi di questo sistema sono i seguenti:

- Sistema monoblocco: scaricatore di piena, vasca di emergenza (secondo OPIR), e trattamento tutti inclusi in un unico elemento.
- Flusso orizzontale: stesse performance di separazione di 1 m/h sia per i materiali flottabili (oli e idrocarburi) e sedimentanti (sabbie e limi).
- Camere separate: le frazioni separate sono accumulate in zone "morte" non coinvolte dal flusso.
- Manutenzione ordinaria: eseguibile dall'esterno grazie a idonee tubazioni per pompare il materiale.

### **3.8. Modalità d'intervento e gestione del traffico**

---

#### ***Risanamento canalizzazioni esistenti***

Gli interventi di risanamento delle canalizzazioni devono essere eseguiti dai pozzetti esistenti all'interno della superficie stradale. Questi interventi vengono effettuati con mezzi speciali che, anche se hanno un ingombro limitato, comportano la chiusura di una corsia lungo la carreggiata N-S. Gli interventi saranno eseguiti sulla corsia N-S di notte per ridurre al minimo il disturbo al traffico autostradale. Durante i lavori di risanamento della canalizzazione la conduzione del traffico prevista è 2+1 (o 1+1). Il risanamento delle canalizzazioni non può essere eseguito in caso di pioggia.

#### ***Nuove canalizzazioni – Collettori di raccolta:***

I lavori di posa dei nuovi collettori di raccolta si svolgono all'esterno del campo autostradale, ma data la localizzazione topografica del cantiere tra l'autostrada e il lago, l'unico accesso possibile per l'approvvigionamento di materiale al cantiere è dall'autostrada. Questo comporta la necessità di chiudere la corsia d'emergenza della carreggiata S-N per permettere la sosta dei mezzi di cantiere. Il normale transito veicolare sulle due corsie di marcia non è comunque ostacolato dal cantiere, in quanto si può garantire una conduzione del traffico 2+2.

La posa delle nuove canalizzazioni appese sotto il ponte verrà effettuata tramite ponteggi e/o piattaforme mobili. Questo intervento deve essere coordinato con la Navigazione Lago di Lugano.

#### ***Trattamento delle acque meteoriche:***

L'esecuzione del cantiere per la costruzione degli impianti si svolge all'esterno del campo autostradale. Dato la difficoltà d'accesso, l'approvvigionamento del materiale necessario alla costruzione dovrà essere effettuato dall'autostrada. La posizione particolare delle vasche lungo la massicciata del ponte diga comporta la necessità di sostenere la fossa di scavo.

#### ***Installazioni e accessi di cantiere***

Per la realizzazione degli interventi sono previste superfici molto limitate per le installazioni di cantiere. Gli accessi principali avvengono dalle strade cantonali e comunali e dall'autostrada (Oggetto 1 e 2).

#### ***Piano d'emergenza cantieri (PEC)***

Per potere svolgere lavori di costruzione su una strada nazionale è necessario redigere un piano d'emergenza cantieri. In particolare, è necessario studiare l'assetto corretto del cantiere e le fasi di traffico. Questi aspetti sono da definire nel dettaglio in quanto sono direttamente legati alla possibilità da parte degli enti di primo intervento EPI (ambulanza, polizia e pompieri) di poter raggiungere ed operare nell'area di cantiere in modo agevole e senza nessun tipo di impedimento. Gli obiettivi principali del piano di emergenza cantieri sono quelli di garantire sempre ed in tutta l'area del cantiere il tempestivo intervento degli enti di pronto intervento, ridurre al minimo il disagio al traffico autostradale e, non ultimo, evitare che il traffico autostradale possa in qualche modo usufruire in maniera incontrollata della rete di strade locali in caso di eventi.

IL PEC deve essere allestito e approfondito prima dell'inizio dei lavori.

## 4. Fasi di lavoro

### 4.1. Fasi di lavoro

Le fasi di lavoro e di conduzione del traffico devono essere approfondite nelle prossime fasi di progetto. Indicativamente le fasi principali sono le seguenti:

- Fase 1: Impianto 1 e 2: Esecuzione Relinig (Interventi notturni)
- Fase 2: Esecuzione Impianto 3 (Lavorazioni dall'esterno dell'autostrada senza disturbo al traffico)
- Fase 3: Esecuzione impianto 2
- Fase 4: Esecuzione Impianto 1

Per l'esecuzione dei lavori diurni deve sempre essere mantenuta la conduzione traffico 2+2.

Per l'esecuzione dei lavori degli Impianti 1 e 2 può essere chiusa la corsia d'emergenza per un tratto di autostrada di ca. 300 m. La Fase 3 può essere sovrapposta con le altre Fasi.

### 4.2. Lavori notturni

Gli interventi che implicano una modifica della normale conduzione traffico con 2+2 devono essere eseguiti di notte. I lavori notturni (disturbo al traffico dalle 21:00 alle 5:00) sono i seguenti:

- Lavori per il risanamento delle canalizzazioni esistenti (Relinig).
- Lavori per il montaggio con autogrù degli impianti prefabbricati e delle fondazioni.

Altre lavorazioni notturne sono da definire nel dettaglio della prossima fase di progettazione.

## 5. Costi

### 5.1. Riassunto costi per oggetto d'inventario

Nella seguente tabella sono riassunti tutti i suddivisi per oggetto d'inventario. Nei costi sono compresi gli oneri per la progettazione, acquisizione di fondi e diritti, realizzazione e riserve di progetto e IVA.

02-21.02.80.740.16 Bacino multifunzionale S-N km 16.500 Impianto 3 - Viadotto Bissone	Mio CHF	1.100
02-21.02.80.740.19 Bacino multifunzionale S-N km 17.550 Impianto 2 - Ponte Diga	Mio CHF	1.660
02-21.02.80.740.25 Bacino multifunzionale S-N km 18.000 Impianto 1 – Melide	Mio CHF	2.530
02-21.02.80.881.02 BSA Mendrisio-Lugano Sud	Mio CHF	0.110
<b>Totale dei costi (IVA inclusa)</b>	<b>Mio CHF</b>	<b>5.400</b>

Tabella 2: Riassunto costi per OI.

## 6. Altri aspetti

### ***Categoria struttura***

La categoria della struttura del progetto riguarda esclusivamente il Tracciato (dossier T/U).

### ***Oggetti d'inventario***

02-21.02.80.740.16 - Bacino multifunzionale S-N km 16.500  
02-21.02.80.740.19 - Bacino multifunzionale S-N km 17.550  
02-21.02.80.740.25 - Bacino multifunzionale S-N km 18.000  
02-21.02.80.881.02 - BSA Mendrisio-Lugano Sud

### ***Interfacce***

Le interfacce esterne attualmente riscontrate sono invece le seguenti:

- Cantone Ticino
- Comuni di Melide e Bissone
- Azienda Elettrica Ticinese AET
- Aziende Industriali di Lugano AIL
- Ferrovie Federali Svizzere FFS
- Società di trasmissione dati.
- ArmaSuisse
- Società di navigazione lago di Lugano

### ***Progetti paralleli USTRA***

- N2 EP 19 Melide – Gentilino
- Progetti FFS in corso

## 7. Conclusioni

Le difficoltà date dalla posizione e dalla disponibilità molto limitata di superfici ha vincolato la scelta del tipo di trattamento delle acque. La situazione attuale vede le acque di scarico di questo tratto di autostrada fortemente trafficate riversarsi direttamente nel lago di Lugano. Questa situazione non è conforme alle disposizioni di legge, ma la situazione particolare lungo il ponte diga non permette allo stato attuale di realizzare impianti filtranti in quanto non ci sono le superfici necessarie per realizzare questo sistema di trattamento. L'opzione di creare piccoli impianti in loco permette di migliorare significativamente la situazione attuale, avendo a disposizione un adeguato volume di ritenzione che permette di evitare, in caso di incidente (avaria o incidente rilevante), il riversarsi direttamente nel lago di idrocarburi che potrebbero compromettere la qualità di queste acque superficiali.

Data l'importanza di un bacino di acqua come il lago di Lugano e il forte utilizzo dell'asse autostradale N2 tra Melide e Bissone il presente progetto, abbinato con gli impianti già realizzati a Melide e Bissone determina un'adeguata soluzione per la protezione delle acque.