



Titolo:  
**Impianto Biometano - 500 m<sup>3</sup>/h - Concordia sulla Secchia (MO)**

Descrizione:  
**Relazione sulle strutture**

N. Commessa	Tavola	Rev.	Data	Scala	Formato	Foglio
21-04	MO1 - REL - 27	0	10/03/23	1:1000	A4	1 di 1
0	10/03/23	Prima emissione				
Indice	Data	Descrizione Revisione	Disegna	Verifica	Approva	

IL TECNICO:  
**Dott. Ing. Cristiano Riccamboni**



IL COMMITTENTE:  
**APIS-M01 Società agricola S.r.l.**  
Vicolo del Bersaglio civ. 30  
39100 Bolzano

Il presente documento viene redatto a supporto del progetto per la realizzazione di un nuovo impianto di biogas da 500mc/h nel Comune di Concordia sulla Secchia in provincia di Modena; in particolare vengono affrontate le **tematiche strutturali** connesse alla realizzazione del nuovo tramite stradale di accesso che, come è già stato indicato, dovrà permettere il transito di automezzi ed autoarticolati e per questo sarà classificato di 1<sup>a</sup> categoria. Con riferimento alle tavole progettuali elaborate dallo scrivente geom. Giancarlo Pancrazi e tenuto conto delle risultanze geologiche, idrogeologiche e geotecniche desumibili da indagini specifiche effettuate - seppur per altri interventi - nell'areale di interesse da parte dello studio GeoProgetti srl (Dott.Geol. Rita Ballista e Dott. Geol. Paolo Cestari) con sede a Medolla (MO), si espongono di seguito le considerazioni di carattere strutturale derivanti dall'interferenza del tracciato stradale oggetto di trattazione con alcuni collettori artificiali (canali irrigui, fossi di guardia, cunettoni stradali, etc) di sezione tipicamente trapezoidale.

Escludendo la gestione dell'interferenza con un canale "sospeso" - per il quale è già stata prevista e concordata la realizzazione di un sifone composto da camere di derivazione/sedimentazione e tubo singolo di convogliamento - le due principali situazioni di interferenza idraulica determinano la necessità di ricorrere al potenziamento di attraversamenti stradali esistenti o alla realizzazione di nuovi attraversamenti riguardano un canale irriguo (v. attraversamento"1", sezioni 9-10) ed un ampio cunettone di raccolta delle acque stradali (v. attraversamento"2", sezioni 6-7).

In entrambi i casi, seppur per motivi diversi, l'intersezione non avviene perpendicolarmente fra le due direttrici (asse strada ed asse canale/cunettone, ndr) e questo condiziona evidentemente la luce netta dell'attraversamento affinché non venga condizionato il regolare deflusso delle portate di piena evitando in particolare restringimenti della sezione bagnata.

Ciò significa che, tenuto conto della realtà topografica, si abbiano luci nette (interne) rispettivamente di 2 m per l'attraversamento "1" e l'attraversamento "2" con il secondo penalizzato rispetto al primo per il fatto che l'interferenza di verifica in corrispondenza di un cambio di direzione (curva) dell'asse stradale e questo determina la maggiore luce dell'impalcato pur a fronte di un'importanza minore del collettore.

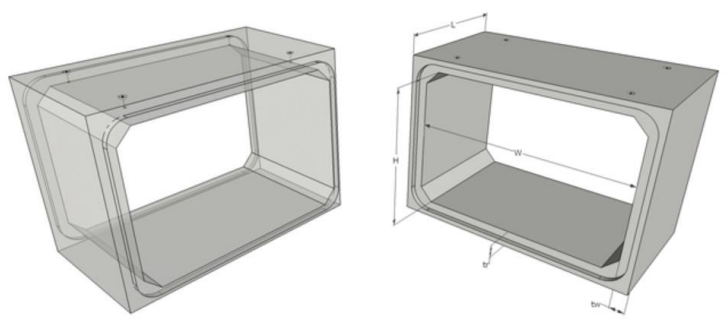


Fig.1

La minore importanza in termini puramente idraulici del cunettone rispetto al canale irriguo propone per contro una quota del fondo alveo superiore e quindi la necessità, a parità di quota stradale di progetto, di dover collocare un manufatto di attraversamento con altezza interna netta inferiore con moderato vantaggio in termini strutturali poiché l'altezza delle pareti è inferiore e quindi meno pesante anche in relazione alla minore quantità di armatura richiesta.

Nello specifico si propone di risolvere le interferenze idrauliche con la medesima tipologia strutturale (scatolari sezione chiusa, v. fig.1) che permette di sottendere le sezioni idrauliche attuali anche riproponendole

geometricamente all'interno del manufatto prefabbricato mediante adeguata sistemazione laterale di materiale lapideo eventualmente stabilizzato con getto di calcestruzzo magro e/o funi/barre di acciaio.



Fig.2 – Attraversamento "1"

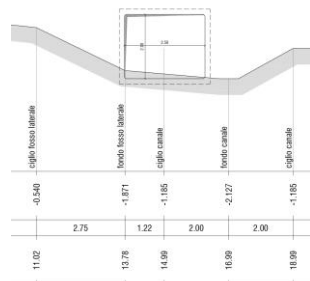
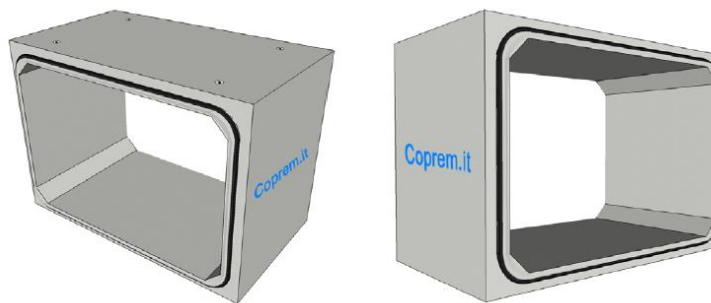
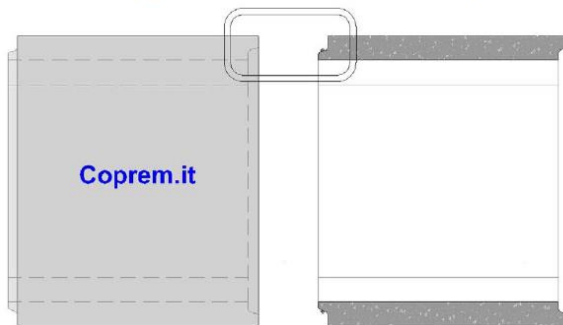


Fig.3 – Attraversamento "2"

Entrambi gli attraversamenti (v. fig.2-3) saranno realizzati tramite l'affiancamento di manufatti prefabbricati a sezione chiusa con sigillatura delle giunzioni a garanzia della tenuta idraulica mediante la tecnica del "giunto saldato" (v. allegato 1) in abbinamento alla guarnizione "a cuspidi" (v. fig.4)



(vedi particolare incastro elementi scatolari)



SCATOLARE TIPO

Fig.4

Per garantire la transitabilità di mezzi pesanti e poter classificare gli attraversamenti di 1<sup>a</sup> categoria è previsto uno spessore di impalcato non inferiore a 40cm che sarà poi esteso a ritzi e platea di fondazione secondo il

dimensionamento finale che sarà elaborato in fase di progettazione esecutiva in funzione dello spessore del ricoprimento e della natura ed entità dei carichi variabili di 1<sup>a</sup> categoria (v. Fig.5a).

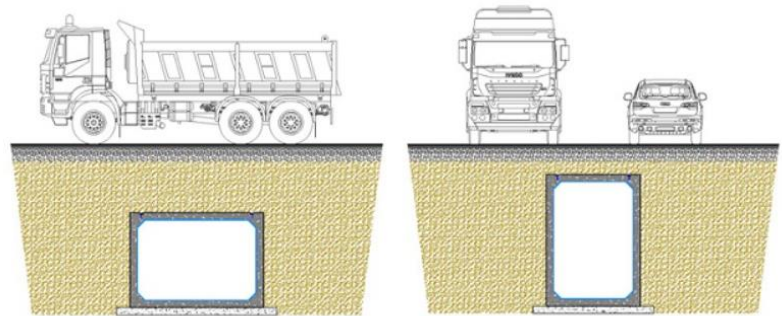
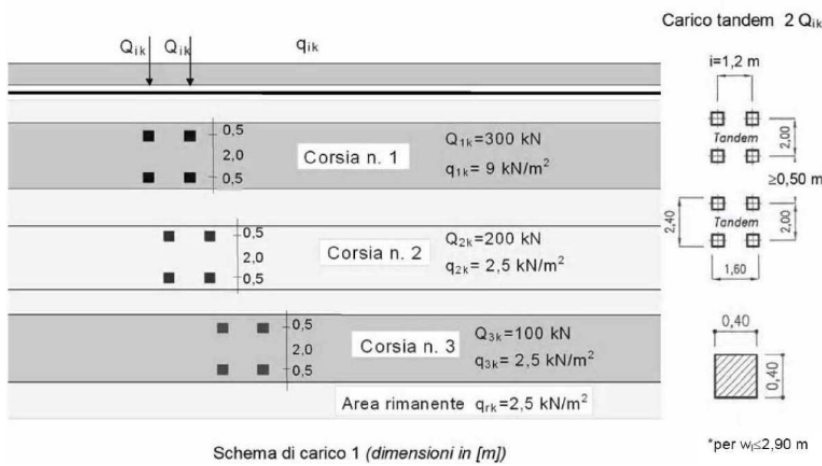


Fig. 5a

Nel presente documento viene proposto il pre-dimensionamento dello scatolare di luce maggiore soggetto ai carichi stradali previsti per i ponti di prima categoria in base alla vigente normativa sui ponti stradali; le azioni

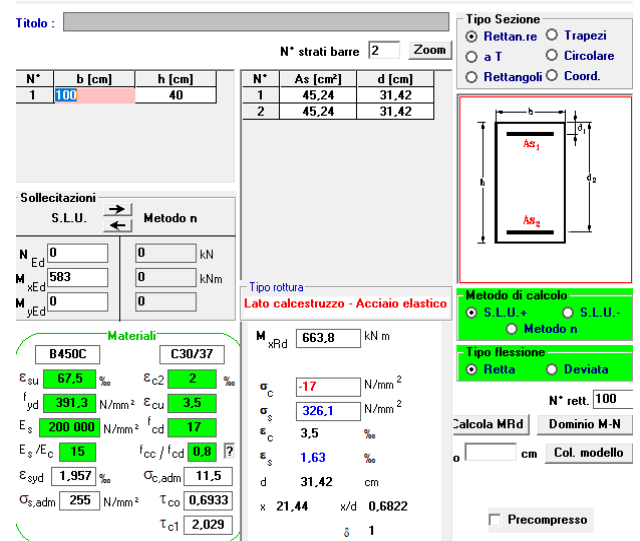


variabili da traffico che interessano la struttura (comprehensive degli effetti dinamici) sono rappresentate dall *schema di carico 1* riportato in Fig.5b.

Fig. 5b

Ipotizzando prudenzialmente un carico complessivo uniformemente distribuito pari a 44kN/mq e tenuto conto dei coefficienti di combinazione si perviene ad un momento flettente in campata sull'impalcato di copertura dello scatolare pari a 583 kNm; le verifiche agli stati limite di cui alla Fig.6 dimostrano come una sezione corrente 100xh.40cm in calcestruzzo classe C30/37 con doppia armatura simmetrica con acciaio in barre tipo B450C diam.24mm sia sufficiente per mantenere lo stato di sollecitazione in campo elastico.

Fig.6



Gli esiti della pre-analisi condotta a supporto delle indicazioni geometriche preliminari relative alla carpenteria ed agli ingombri dei manufatti prefabbricati sono altresì visualizzati nel diagramma riportato in Fig.7 che in via semplificata analizza la sezione resistente dell'impalcato superiore in condizioni di flessione semplice.

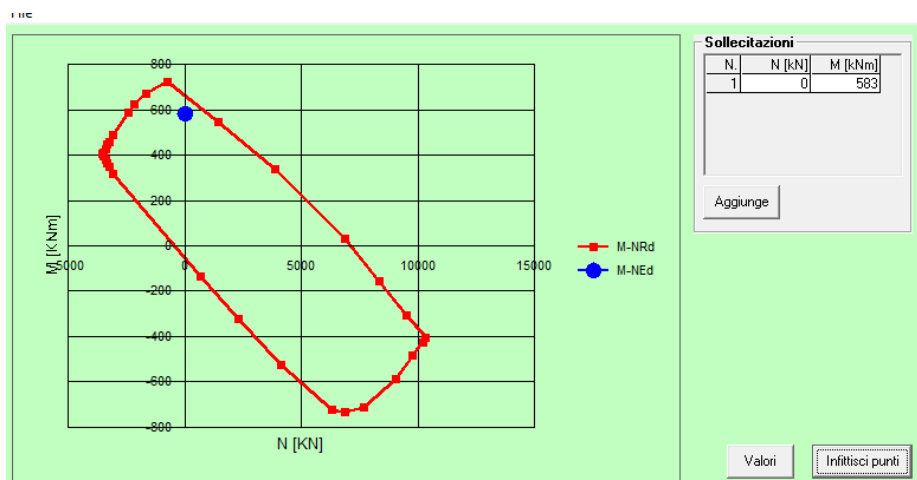


Fig.7

Gli scatolari prefabbricati saranno realizzati a marcatura CE secondo le disposizioni del Regolamento 305-11-UE e della relativa normativa armonizzata di riferimento UNI EN 14844:2012 e rispondenti alle prescrizioni del D.M. 17-01-18 “Aggiornamento delle Nuove Norme tecniche per le costruzioni”.

Le armature in particolare (v. Fig.8) saranno essere realizzate con doppia rete elettrosaldata e ferri aggiuntivi sagomati o comunque dotate di barre di ripartizione longitudinali, di un'armatura secondaria di ripartizione in grado di garantire, in tutte le fasi della prefabbricazione, il mantenimento dei copriferri richiesti e una reale distribuzione delle orditure strutturali (interferri e interassi progettuali).



Fig.8

La realizzazione degli attraversamenti così come descritti consiste nella fornitura e posa di elementi prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso armato, a sezione rettangolare delle dimensioni interne nette indicate in precedenza, aventi lunghezza e spessore delle pareti adeguate alla distribuzione ed entità dei carichi

litostatici e variabili di esercizio secondo quanto indicato nelle NTC 2018 che impongono anche verifiche sotto il profilo dinamico.

Gli elementi prefabbricati (v. Fig.9) saranno dimensionati in particolare per l'impiego per resistere ai carichi mobili di 1<sup>a</sup> categoria con ricoprimenti minimi e massimi rilevati dal profilo longitudinale di progetto; essi, come detto, saranno assoggettati a marcatura CE secondo le disposizioni del Regolamento 305-11 UE e della relativa normativa armonizzata di riferimento UNI EN 14844:2012 e rispondenti alle prescrizioni del D.M. 17-01-18.

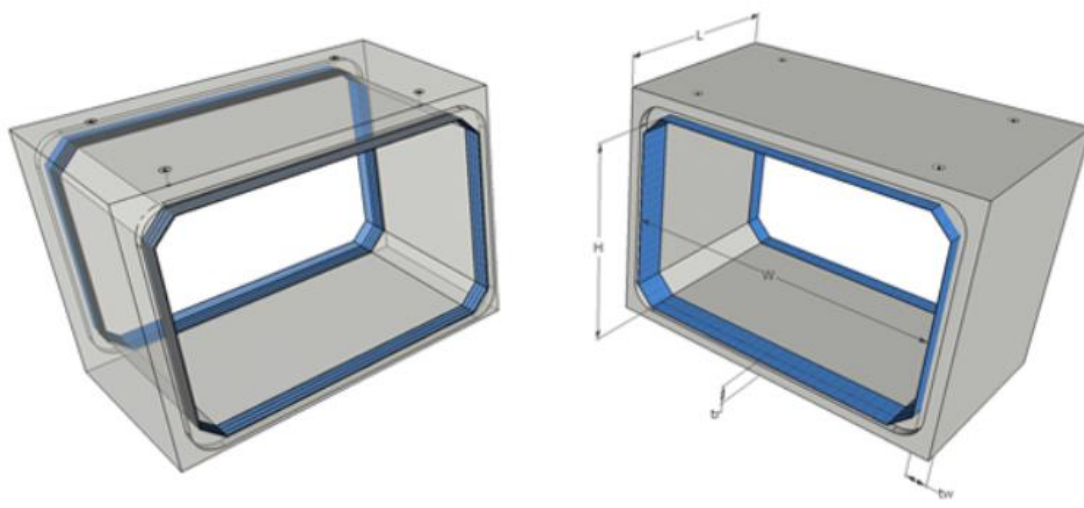


Fig.9

Il sistema di giunzione sarà del tipo “GIUNTO SALDATO“ e quindi lo scatolare sarà rivestito in stabilimento e, in fase di getto, in prossimità della parte maschio e in prossimità della parte femmina, con un Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE perfettamente integrato nel getto per mezzo del sistema di ancoraggio T-GRIP lungo tutto il suo perimetro senza interruzioni, per consentire il perfetto fissaggio al calcestruzzo ed evitare così punti deboli che potrebbero compromettere la garanzia di adesione del liner nel tempo.

Per questo motivo non sono ammessi sistemi di ancoraggio diversi da quello indicato.

Una volta posato lo scatolare su una base di livellamento costituita da calcestruzzo magro da parte dell'impresa appaltatrice il fornitore dei manufatti provvederà, con proprio personale abilitato (munito di regolare patentino) secondo la normativa UNI EN 13067 per Classe 7 PE 7.5+3 PE 3.2 e DVS 2212:2008 per classe II-1.1, ad eseguire la saldatura dei giunti con tecnica ad estrusione (per apporto di materiale) e non ad aria calda, al fine di garantire l'assoluta tenuta stagna.

A totale garanzia dell'opera tutte le saldature dovranno essere verificate con la tecnica dello scintillografo e sarà rilasciato un verbale che attesti la positività di ogni saldatura.

I **vantaggi** di questa nuova soluzione (v. Fig.9) con saldatura del giunto degli scatolari assumono pertanto **rilievo sotto il profilo strutturale** (soprattutto in abbinamento alla guarnizione a cuspide descritta in Allegato 1) e possono riassumersi in:

- Tenuta idraulica anche con pressioni elevate
- Assenza di infiltrazioni di radici
- Garanzia di tenuta della condotta anche in caso di assestamenti rilevanti grazie all'elasticità del liner (proprietà di allungamento del 600%)
- Garanzia di tenuta delle condotta anche con deviazioni angolari importanti
- Mantenimento nel tempo delle caratteristiche di progetto (più di 100 anni)
- Possibilità di posizionare il LINER su parti da gettare in opera (es. grandi curve o manufatti dove il getto in opera è inevitabile) garantendo sempre la continuità del sistema di protezione



Fig.9

Ritenendo aver adeguatamente riscontrato le richieste della committenza anche tenuto conto delle informazioni e dei dati effettivamente disponibili, si conferma la massima disponibilità per eventuali chiarimenti e/o ulteriori integrazioni.

Chiavari, lì 30 agosto 2022

I tecnici incaricati

Geom. Giancarlo Pancrazi

documento informatico firmato digitalmente ai sensi del T.U. 445/2000 e del D.Lgs. 82/2005 e rispettive norme collegate, il quale sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa

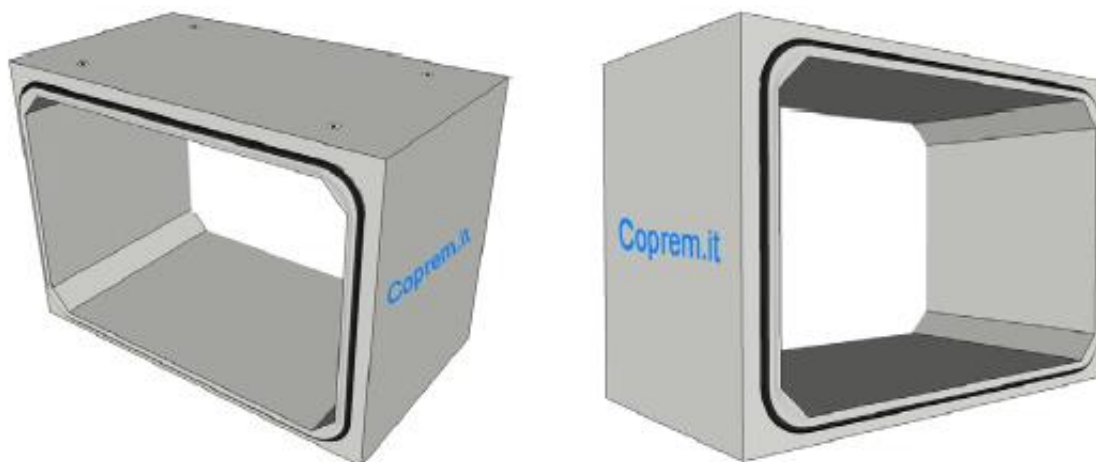


dott. ing. Cristiano Riccamboni

## ALLEGATO “1”

GUARNIZIONE A CUSPIDE a garanzia dell'integrità strutturale dello scatolare

Questa guarnizione è del tipo “a rotolamento” e va posizionata in opera, sulla parte maschio del manufatto, prima della giunzione (con questo sistema non è garantita la tenuta idraulica).



(vedi particolare incastro elementi scatolari)



**SCATOLARE TIPO**



### PARTICOLARE INCASTRO ELEMENTI SCATOLARI

