

Regione Emilia-Romagna
Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente

IDROVIA FERRARESE - 1° LOTTO 1° STRALCIO
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE BOTTE SIFONE DEL CANALE CITTADINO
ALL'ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE BOICELLI

PROGETTO ESECUTIVO

RUP:

Dott. Claudio Miccoli
REGIONE EMILIA-ROMAGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SERVIZIO AREA RENO PO DI VOLANO - SEDE DI FERRARA

PROGETTAZIONE:


Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I)
MC Engineering Srl 
Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it

Direttore tecnico:
Ing. Mario Chinni
(Albo Ingegneri Bologna nr. 4776/A)

Gruppo di lavoro:
Ing. Giorgio Fantini
Ing. Cristina Osti
Geom. Dario Calvanese


Titolo:

RELAZIONE GENERALE

Codice elaborato

1 3 1 6 R 0 0 1 0 E 2

Data	13/06/2018	Archivio	1316_R_0010_E_2.pdf	Scala	-	
02	13/06/2018	Aggiornamento a seguito di istruttoria tecnica del 07/06/2018		GF	MC	MC
01	04/06/2018	Aggiornamento per passaggio competenza RER		GF	MC	MC
00	30/09/2016	Emissione		GF	MC	MC
Rev.	Data	Oggetto		Redatto	Controllato	Approvato


 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. CERTIFICATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3	ILLUSTRAZIONE DELL'INTERVENTO.....	5
3.1	Nuova Botte Sifone.....	7
3.2	Fasi esecutive.....	7
3.3	Opere provvisoriale e consolidamenti	8
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO	10
5	CARATTERISTICHE DELLE TERRE DI SCAVO	Errore. Il segnalibro non è definito.
6	LOCALIZZAZIONE CAVE E DISCARICHE.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
6.1	Cave	14
6.2	Smaltimento rifiuti	15
7	SERVIZI PUBBLICI INTERFERENTI	17
7.1	Linee elettriche interrato (gestore ENEL)	17
7.2	Linee elettriche aeree (gestore ENEL)	17
7.3	Metanodotto (gestore SNAM - sede di Bondeno).....	17
7.4	Linee adduzione acqua (gestore HERA)	18
7.5	Linee fognarie.....	18
8	PORTATA RESIDUA DEL CANALE BOICELLI DURANTE LE FASI DI CANTIERE	19
9	AREE OCCUPATE.....	21
10	TEMPI DI REALIZZAZIONE.....	22

Allegati:

- Verbale tavolo tecnico del 03/11/2015
- Verbale tavolo tecnico del 07/10/2016
- Prove di laboratorio materiale alveo canale Boicelli

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. CERTIFICATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

1 PREMESSA

Nelle pagine seguenti vengono illustrati gli aspetti tecnico - funzionali relativi al progetto esecutivo inerenti la demolizione e ricostruzione della botte sifone che attualmente collega il canale cittadino all'intersezione con il Canale Boicelli. L'intervento si inserisce all'interno del più ampio progetto di adeguamento dell'idrovia ferrarese al traffico idroviario di classe V Europea nel tratto che va da Ponte Lagoscuro a Ferrara. L'idrovia Ferrarese è parte del sistema idroviario Padano-Veneto individuato dall'Unione Europea tra i grandi progetti di interesse per lo sviluppo della rete trans europea dei trasporti.

L'idrovia ferrarese collega il Po con il mare Adriatico, partendo da Pontelogoscuro e terminando a Porto Garibaldi, ed attraversando il territorio della Provincia Ferrarese per 70 km, ed è composta dai seguenti tronchi:

- Canale Boicelli (5.5 km da Pontelogoscuro a Ferrara);
- Po di Volano (34.5 km da Ferrara a Fiscaglia di Migliarino);
- Canale navigabile Migliarino-Porto Garibaldi (30 km).

L'intervento in progetto si inserisce all'interno dell'adeguamento del tratto del Canale Boicelli in adiacenza al ponte di via Michelini a Ferrara. L'area di intervento viene visualizzata nell'immagine satellitare di Figura 1-1 – Stralcio aereo.



Figura 1-1 – Stralcio aereo

La nuova botte sifone è integrata nel progetto dell'idrovia e della modifica delle sezioni idrauliche previste riguardanti la modifica delle sezioni del Canale Boicelli, adattata principalmente mediante scavi al fondo e sulle sponde arginali. La quota di fondo del canale attuale, variabile tra 1.50÷2.30 m slm, viene portata a 0.90 m slm, la quota di navigazione risulta di 4.60 m slm, come richiamato in "Progettazione Preliminare, Definitiva ed Esecutiva del nuovo tratto di Idrovia per l'attraversamento della città di Ferrara, dalla conca di Pontelogoscuro all'abitato di Baura (FE)": Progetto definitivo -

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. CERTIFICATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

1 Lotto - 1 Stralcio: dalla conca di Pontelagoscuro alla confluenza con il Canale Burana – redatto nell'aprile 2009 da C.Lotti e Associati SpA - CNR - CESI - RPA - S.TE.P, (denominato da ora PD09) con riferimento a: Elaborato 1.5 – Relazione idrologica e idraulica

Per gli aspetti inerenti le specificità idrauliche della botte sifone di nuova costruzione si rimanda all'elaborato: 1316-R-4010-E.

La demolizione della botte sifone esistente è resa quindi necessaria dalla nuova configurazione delle sezioni del canale Boicelli. La generatrice superiore del tubo sotto il canale si presenta attualmente alla quota di 0.32 m slm mentre la nuova botte prevede tale quota spostata a -1.10 m slm (-1.15 m prevedendo una pendenza dello 0.1%). Il ricoprimento risulta di circa 2.0 m rispetto alla quota di fondo canale riprofilato per adeguamento dell'idrovia, valore superiore al franco minimo di 1.50 m (parere AIPO – Settore Navigazione Interna – Prot. 0030657 del 08/11/2012) indicato tra la generatrice superiore del tubo della botte ed il fondo del canale (cfr Figura 1-2).

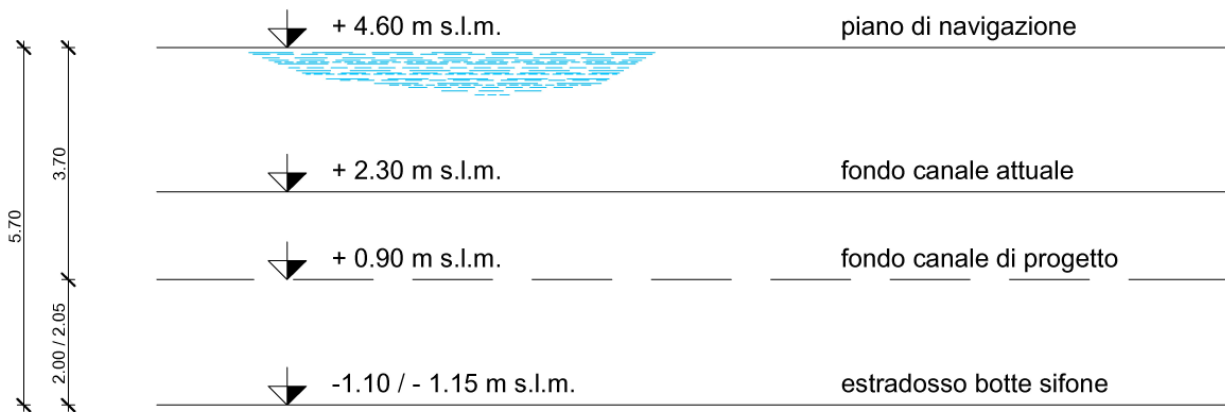




Figura 1-2 - Quote altimetriche di riferimento

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. CERTIFICATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Decreto Ministero delle Infrastrutture del 17 gennaio 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni
in base a quanto disposto dall'art. 2 comma 1 NTC 2018 di cui al DM 17/01/2018 che disciplina il regime transitorio il progetto esecutivo è stato redatto in conformità alle NTC 2008 di cui al DM 14/01/2008 in quanto i progetti definitivo ed esecutivo della botte sifone del Canale Cittadino sono stati affidati prima dell'entrata in vigore delle NTC 2018
- DM 14 gennaio 2008: Norme Tecniche per le costruzioni
- CSLPP - Circolare 2 febbraio 2009, n.617. – Nuova Circolare delle Norme Tecniche per le Costruzioni (G.U. n. 27 del 26/02/2009 – Suppl. Ordinario n. 27)
- UNI EN 1990 : Eurocodice - Criteri generali di progettazione strutturale
- UNI EN 1991: Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture
- UNI EN 1992: Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo
- UNI EN 1993: Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio
- UNI EN 1994: Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio - calcestruzzo
- UNI EN 1997: Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica
- UNI EN 1998: Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica
- UNI EN 1536: "Esecuzione di Lavori Geotecnici Speciali: Pali trivellati"
- UNI EN 12716: "Esecuzione di Lavori Geotecnici Speciali: Getti per Iniezione (Jet Grouting)"
- UNI EN 12063: "Esecuzione di Lavori geotecnici speciali – Palancolate"
- D. Lgs. 03 aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale


3 ILLUSTRAZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento consiste nella costruzione di una nuova botte sifone della sezione interna di 2.50 x 2.50 m a valle del ponte di Via Michelini e la successiva demolizione dell'attuale botte sifone costituita da due condotte di sezione interna 1.50 x 1.50 m. L'attuale botte sifone rimarrà in funzione fino al completamento della nuova condotta, evitando così la necessità dell'utilizzo di pompe di aggotamento nel periodo di demolizione e ricostruzione della botte sifone previsto nel progetto preliminare. Tale soluzione è stata resa possibile attraverso la previsione di un nuovo posizionamento della botte sifone verso sud. Tale nuova posizione facilita inoltre le future operazioni di manutenzione rimuovendo l'interferenza attuale della testata est della botte con il viadotto di via Michelini.

Il progetto prevede la realizzazione di un primo tratto di manufatto, impostato con fondazione a -4.50/-4.55 m slm, partendo dall'argine sinistro del Canale Boicelli, prevedendo delle opere provvisorie formate da palancole con testa a 6.0 m slm, infisse a formare una camera di forma rettangolare di dimensione di circa 31 m x 10 m. Entro la camera di lavoro avranno quindi luogo le opere di prima fase di aggotamento al fondo canale (2.0 m slm), l'esecuzione del consolidamento mediante l'esecuzione di colonne consolidate bifluide (jet grouting), con lunghezza consolidata dal piede delle palancole al fondo scavo previsto (quota fondo scavo -4.65 m slm, lunghezza colonne Jet grouting 9.35 m). Successivamente, inseriti i puntelli di irrigidimento, si procederà a completare lo scavo ed a costruire la prima porzione di sifone, compreso il pozzetto in argine sx. Per collegare i due tratti si prevede di costruire un muro di contenimento, collegato al tubo del sifone e immerso nel jet grouting, che sostituirà su tale lato le palancole nella fase successiva (tale muro sarà successivamente demolito fino alla quota di estradosso della scogliera di protezione arginale in modo da non interferire con le successive lavorazioni di risezionamento dell'alveo). Al completamento della struttura in cls, che prevede un'impermeabilizzazione esterna, si prevede il riempimento e la ricostituzione del profilo della sezione del canale e l'estrazione delle palancole che verranno reimpiegate per il completamento della botte sifone seguendo le stesse fasi precedentemente descritte, partendo dall'argine destro. In questa fase le palancole formeranno un'area rettangolare della dimensione interna di circa 31.5 m x 10 m.

Lo scavo verrà eseguito mediante gru a torre, fondata su pali trivellati di grande diametro, dotata di benna mordente. Tutte le movimentazioni interne alla camera di lavoro verranno eseguite con le medesime modalità.

A completamento è prevista la messa in opera di una scogliera di protezione per tutto l'alveo del canale Boicelli di estesa 20 m al fine di consolidare le aree di lavorazione arginale. La quota di estradosso del rivestimento fondale sarà posizionato in modo tale da non dover essere rimosso nella fase di approfondimento del canale Boicelli. Nelle fasi di realizzazione della scogliera si prevede l'installazione di palancole a protezione dei lavori per le aree arginali, con quota di testa a 6.00 m e lunghezza 12.00 m, con esclusioni delle palancole in corrispondenza della nuova botte sifone che avranno lunghezza minore (L=6.50 m) per evitare il contatto con il manufatto realizzato. La posa del fondo del canale Boicelli è previsto avvenga tramite pontone.

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. CERTIFICATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

In sponda sinistra è previsto il collegamento tra il sifone ed il canale cittadino mediante un tombinamento a sezione rettangolare.

L'imbocco e lo sbocco della botte sifone saranno dotati di guide per l'inserimento di panconi metallici che ne permettano il sezionamento. A seguito di richiesta del Consorzio di Bonifica della pianura di Ferrara, espressa durante il tavolo tecnico del 03/11/2015, si prevede in aggiunta al presidio costituito dai panconi metallici la realizzazione nel pozzetto di monte della botte sifone di una paratoia in acciaio inox a tenuta idraulica, completa di meccanismi di manovra, al fine di non costituire varco idraulico in caso di rotta del Po. L'imbocco viene inoltre dotato di griglia di sicurezza in acciaio zincato ad elementi lamellari verticali di passo 20 cm inclinata rispetto alla verticale di 20° in grado di impedire l'accesso alla botte di rifiuti di grossa mole o persone cadute in acqua accidentalmente. A seguito di richiesta emersa nel tavolo tecnico del 07/10/2016 la griglia di sicurezza viene prevista anche in corrispondenza dello sbocco in funzione della possibilità di inversione del flusso della corrente del canale Cittadino.


Si provvederà anche alla risagomatura del fondo del canale Cittadino che attualmente risulta parzialmente riempito da depositi di fondo rispetto alla quota di scorrimento della bocca dell'attuale botte sifone. Tale risagomatura sarà realizzata per un'estesa di circa 100 m a valle del rivestimento in massi.

Al completamento del tubo e del tombinamento, si prevede la formazione di dighe in terra temporanee al fine di deviare l'acqua nella nuova botte a sifone. La fase di passaggio tra il sedime attuale del canale Cittadino e il sedime definitivo modificato dovrà avvenire in periodi in cui è presente una bassa portata, evitando le date della stagione irrigua (dal 21/04 al 30/09) e periodi in cui sono previste piogge intense o continuative, concordando con il Consorzio di Bonifica della Pianura di Ferrara le tempistiche e le modalità. Nella fase di deviazione del canale il Consorzio di Bonifica provvederà a deviare le acque in arrivo mediante le pompe idrovore presenti nell'impianto. Dovrà comunque essere presente un sistema di pompaggio in grado di garantire una portata di 200 l/s per lo smaltimento delle acque di infiltrazione e di quelle non intercettabili dal sistema del Consorzio come da richiesta espressa durante il tavolo tecnico del 07/10/2016.

Si creeranno quindi i collegamenti con gli scarichi presenti in destra idraulica che verranno convogliati nel pozzetto del sifone mediante tubi DN 400 e DN630.

Si prevede in seguito di aggottare l'acqua dalla botte sifone esistente, riempire la porzione di condotta sottostante gli argini con cls magro e procedere alla demolizione del tratto interferente dopo avere riempito i relitti del canale Cittadino. La parte di botte sifone da demolire corrisponde alla porzione situata al di sotto dell'alveo del canale Boicelli evitando gli scavi in corrispondenza degli argini. A completamento della demolizione del vecchio tubo della botte sifone, si procederà alla ricostituzione del profilo del fondo canale.

A seguito di richiesta del Consorzio di Bonifica per favorire le operazioni di manutenzione della nuova botte sifone si prevede la realizzazione di allargamento dell'argine e delle relative rampe di accesso su entrambi gli argini del canale Boicelli.

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. CERTIFICATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

3.1 Nuova Botte Sifone

Data la natura particolarmente aggressiva dell'ambiente di inserimento del manufatto il cls dovrà avere classe di esposizione adeguata. E' prevista la classe di esposizione XA3.

Il tubo del sifone e dei pozzetti è a sezione quadrata di dimensioni interne 2.50 m x 2.50 m, con esclusione delle parti terminali delle torrette di collegamento dei pozzetti che presentano una sezione interna di 1.15 x 1.15 m, al fine di assicurare maggiore spazio per il passaggio dei sottoservizi.

Lo sviluppo in piano della botte è di 56.50 m e la generatrice superiore del tubo sotto il fondo del canale è impostata a quota -1.10 m slm (-1.15 considerando la pendenza dello 0.1% del tubo sotto il fondo del canale). I pozzetti laterali hanno sviluppo in altezza di 12.35 e 12.75 m (arrivano alla quota di 7.0 m slm degli argini). Il collegamento in sx idraulica con il canale cittadino è previsto con un tombinamento della stessa sezione del sifone e ha uno sviluppo di circa 24 m ed ha lo scorrimento impostata a 2.40 m slm (2.37 m considerando la pendenza dello 0.1% del tubo), al fine di coincidere con lo scorrimento del canale Cittadino.


Il sifone prevede un'impermeabilizzazione, su tutta la parte esterna, con membrana bitumata armata con geotessile non tessuto di spessore complessivo di 4 mm.

Si prevedono inoltre la realizzazione di sistemi di sicurezza per la nuova botte costituiti da panconi metallici su entrambi gli sbocchi del manufatto, che permettano il sezionamento del canale Cittadino, una paratoia in acciaio inox a tenuta idraulica in corrispondenza del pozzetto di monte in adiacenza alla frontina completa di meccanismi di manovra al fine di chiudere velocemente il collegamento in caso di rotta del Po e due griglie di sicurezza in corrispondenza dell'imbocco e dello sbocco costituita da elementi verticali piatti 100 x 10 mm con passo di 20 cm collegata da due elementi trasversali piatti 150 x 20 mm inclinate di 20° rispetto alla verticale in grado di fermare rifiuti di grossa mole o persone cadute accidentalmente.

3.2 Fasi esecutive

Le fasi esecutive generali sono riportate nell'elaborato grafico 1316-X-0070-E. In sintesi possono riassumersi nei seguenti punti:

- 1) Sezionamento e spostamento interferenze, inserimento strutture provvisorie, realizzazione della prima parte della botte sifone e successivo riempimento seguendo il profilo della sezione con predisposizione scogliera di protezione;
- 2) Rimozione strutture provvisorie di 1° fase, inserimento strutture provvisorie, realizzazione del completamento della botte sifone e successivo riempimento seguendo il profilo della sezione con predisposizione scogliera di protezione;
- 3) Rimozione strutture provvisorie di 2° fase, inserimento strutture provvisorie su canale Cittadino e realizzazione degli sbocchi dei pozzetti del sifone;

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. CERTIFICATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

- 4) Rimozione strutture provvisorie di 3° fase, costruzione nuova arginatura di nuova sagoma del canale Cittadino, esecuzione scogliera di protezione sponde e fondali canali Boicelli e Cittadino ed attivazione della botte sifone di nuovo impianto;
- 5) Completamento riempimento relitto canale cittadino, realizzazione rampe e allargamenti per mezzi di servizio, collegamenti scarichi esistenti;
- 6) Riempimento testate con calcestruzzo e demolizione della botte sifone dismessa nel tratto di tubo sotto il fondo del canale e ripristino sagoma sezione canale Boicelli.

N.B.: nella 3° e 4° fase è necessario prendere accordi con il Consorzio di Bonifica della Pianura di Ferrara al fine di concordare le fasi di restringimento e deviazione del Canale Cittadino

3.3 Opere provvisionali e consolidamenti

Le fasi operative delle opere provvisionali sono riportate nell'elaborato grafico 1316-X-0071-E. Le palancole sono costituiti da profili a Z del tipo AZ44-700 (in acciaio di grado S355 GP). Gli elementi di contrasto ed i puntelli sono profili in acciaio S355J0. La testa delle palancole è installata a quota 6.0 m s.l.m ed hanno lunghezza di 20 m. Scavi ed altezza del battente d'acqua devono tenere conto delle quote di progetto attuali.


Le palancole per la deviazione del canale Cittadino, per la protezione dell'imbocco e per la guida per la navigabilità sono previste con profili a Z sono del tipo AZ20-700 (in acciaio di grado S355 GP).

Le palancole di navigabilità e di protezione per la realizzazione della scogliera avranno una quota di testa pari a 6.0 m s.l.m. e lunghezza di 12.0 m (con esclusione di quelle di protezione per la realizzazione della scogliera da realizzarsi in corrispondenza della nuova botte sifone che dovranno avere una lunghezza massima di m. 6.50 al fine di non danneggiare il manufatto realizzato). Le palancole di protezione dell'imbocco e di deviazione temporanea del canale Bianco presenteranno lunghezza di 8.0 m.


La normativa che regola l'esecuzione delle palancole è la UNI EN 12063: Esecuzione di Lavori geotecnici speciali – Palancole.

Il sifonamento del fondo scavo e la resistenza a valle delle palancole viene garantito da un consolidamento mediante la formazione di colonne consolidate ad elevata pressione (jet grouting bifluido) da mettere in opera entro il perimetro formato dalle palancole. Le colonne sono di diametro 1200 mm e sono disposte a quinconce con disposizione angolare di 60° in modo da non lasciare vuoti di iniezione. Le colonne sono iniettate dalla quota di base delle palancole fino al fondo scavo ed avranno anche il compito di garantire maggiore resistenza al terreno di sedime del tubo e dei pozzetti del sifone.

Le caratteristiche di esecuzione delle colonne consolidate dovranno essere valutate sulla base delle risultanze di un campo prove preventivo all'esecuzione dei lavori. La normativa che regola l'esecuzione del jet grouting è la UNI EN 12716: "Esecuzione di Lavori Geotecnici Speciali: Getti per Iniezione (Jet Grouting)"

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. ACCREDITATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

La presenza di gru a torre, previste per le movimentazioni e gli scavi di cantiere, richiede l'esecuzione di pali trivellati di fondazione le cui caratteristiche verranno definite in fase costruttiva sulla base delle caratteristiche delle azioni derivanti dalla gru. I pali saranno eseguiti in conformità alla Norma UNI EN 1536: "Esecuzione di Lavori Geotecnici Speciali: Pali trivellati".

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. CERTIFICATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO

Risultano di riferimento generale gli elaborati compresi nella "Progettazione Preliminare, Definitiva ed Esecutiva del nuovo tratto di Idrovia per l'attraversamento della città di Ferrara, dalla conca di Pontelagoscuro all'abitato di Baura (FE)": Progetto definitivo - 1 Lotto - 1 Stralcio: dalla conca di Pontelagoscuro alla confluenza con il Canale Burana – redatto nell'aprile 2009 da C. Lotti e Associati SpA - CNR - CESI - RPA - S.TE.P, con particolare riferimento a:

- Elaborato 1.2.1 – Relazione Geologica
- Elaborato 1.3.1 – Relazione Geotecnica
- Elaborato 1.4 – Indagini geognostiche

E per gli aspetti specifici del progetto della botte sifone:

- Elaborato 1316-R-6010-E – Relazione Geotecnica
- Elaborato 1316-R-6011-E – Indagini Geognostiche
- Elaborato 1316-R-6020-E – Relazione Sismica
- Elaborato 1316-G-6000-E – Ubicazione Indagini e Stratigrafia


Il territorio comunale di Ferrara ricade in un'area caratterizzata in superficie dall'affioramento dei depositi olocenici della piana deltizia del fiume Po.

La successione stratigrafica dell'area è il risultato di alterne vicende legate all'avanzamento e all'arretramento della linea di costa in concomitanza alle fluttuazioni climatiche ed eustatiche ed agli accentuati fenomeni tettonici e di subsidenza che interessano il territorio in esame sin dai tempi geologici remoti. La pluralità degli ambienti deposizionali, sia a livello spaziale che temporale, causa un'elevata variabilità litologica degli strati costituiti da sabbie, limi e argille.

Dal punto di vista geomorfologico, il sito di progetto si inserisce nel sistema della pianura padana, ad una quota altimetrica di circa 6 m s.l.m.

Le prove CPTU integrative hanno evidenziato una stratigrafia caratterizzata da una alternanza di depositi limo argillosi e sabbie con consistenza crescente con la profondità, in particolare:


- Da 0.00 a 12.00÷15.00 m dal pc (coincidente con la quota assoluta di ≈ 6 m slm) è stata riscontrata la presenza di strati limo argillosi e argille limose di modesta consistenza. La storia tensionale del deposito superficiale rileva gradi di sovraconsolidazione modesti ($OCR = 2+4$). La velocità delle onde di taglio presenta valori attestati a 160 m/s e la resistenza alla penetrazione (CPTU) mostra valori di ≈ 1 MPa.

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. ACCREDITATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

- Oltre i 12.00÷15.00 m dal pc è presente uno strato di sabbia mediamente addensata con valori di resistenza alla punta superiori a 8 MPa (tra i 16 e 17 m dal pc è rilevabile uno strato di argilla limosa). La velocità delle onde di taglio presenta valori compresi tra 240 m/s e 300 m/s.

Il livello di falda è risultato a profondità di 1.5 m dal pc (marzo 2014).

La caratterizzazione litologica eseguita sulla base dei dati registrati dalle CPTU trova pieno riscontro nei sondaggi disponibili per la campagna di indagine 2004.

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. CERTIFICATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

5 PIANO PRELIMINARE UTILIZZO TERRE DA SCAVO

L'area di intervento ha forte caratterizzazione industriale con presenza di industrie petrolchimiche.

A seguito di una vasta campagna di indagine ambientale eseguita dalla Provincia di Ferrara nel 2009, in relazione dell'istruttoria per la procedura di VIA del PD09, è stata valutata l'aggressività ambientale dei materiali di scavo in alcuni punti del percorso del Canale Boicelli, tra i quali quelli in corrispondenza del Ponte di Via Michelini in cui è ubicato il manufatto di nuova costruzione.

Il quadro normativo in cui ricade la gestione delle terre e rocce da scavo del progetto in esame è il DPR 120/2017, Art. 24 "Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti".


Prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui all'Art. 24, comma 2 del DPR120/2017, l'esecutore:

- a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:

- 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Il volume dei materiali di scavo in alveo e in corrispondenza dell'argine del canale Boicelli prodotto dalla costruzione della nuova botte sifone risulta e per la demolizione della botte sifone dismessa per un volume di circa 9250 m³ e i materiali derivanti dalla costruzione delle protezioni con i massi ciclopici per un volume di 1900 m³. Ai volumi predetti occorre aggiungere il materiale derivante dagli scavi in corrispondenza delle aree arginali per un volume di circa 13350 m³.

I profili chimici dei terreni nell'area di intervento rilevati durante il campionamento del 2009 (punto prelievo n. 11 - Rapporto di prova N. R91642 del 03/04/2009 emesso da LAB CONTROL srl di San Martino di Venezze (RO)) hanno evidenziato concentrazioni di metalli (Cu, Sn, Zn) e Idrocarburi pesanti (C> 12) superiori ai limiti di colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 – parte quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (riutilizzo per siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale), ma comunque inferiori ai limiti della colonna B (riutilizzo per siti ad uso Commerciale e Industriale).

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

Un approfondimento di indagine del 2015 nell'ambito del progetto del rizezionamento del canale Boicelli (punto prelievo n. 11-1 - Rapporto di prova N. 8630/2015 del 30/04/2015 emesso da Studio Alfa di Reggio Emilia) ha confermato la presenza di idrocarburi pesanti ($C > 12$) al di sopra del limite della colonna A, pur mantenendosi al di sotto del limite della colonna B della tabella 1 dell'allegato 5 – parte quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Elemento	Campione 11 campagna 2009	Campione 11-1 campagna 2015	Limiti D.Lgs. 152/06 colonna A	Limiti D.Lgs. 152/06 colonna B
	(mg·kg ⁻¹ espressi come ss)	(mg·kg ⁻¹ espressi come ss)	(mg·kg ⁻¹ espressi come ss)	(mg·kg ⁻¹ espressi come ss)
Arsenico (As)	12.2	-	20	50
Cadmio (Cd)	1.57	-	2	15
Cromo totale (Cr)	77	-	150	800
Mercurio (Hg)	0.7	-	1	5
Nichel (Ni)	88	-	120	500
Piombo (Pb)	52	-	100	1000
Rame (Cu)	187	-	120	600
Stagno (Sn)	4.0	-	1	350
Zinco (Zn)	578	-	150	1500
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	2.0			
Policlorobifenili (PCB)	0.021			
Idrocarburi leggeri (C<12)	<1.0	-	10	250
Idrocarburi pesanti (C>12)	460	698	50	750

Tab. 5.1 Concentrazioni e soglie di contaminazione nel suolo, sottosuolo e nelle acque sotterranee.


Conformemente alle risultanze delle analisi di cui sopra e in considerazione della destinazione d'uso del sito (area industriale) si ritiene idoneo il riutilizzo dei materiali derivanti dagli scavi per il rinterro degli stessi, con esclusione dei lavori di ripristino arginale del canale Boicelli, per il quale si prevede il ricorso a materiale idoneo proveniente da cave costituito da terreno di classe A5-A6 (UNI 11531-1).

Occorre inoltre evidenziare che i materiali presenti nel fondo del canale Boicelli saranno rimossi fino alla quota di +0.90 m s.l.m. in occasione della realizzazione del progetto di rizezionamento per adeguamento dell'Idrovia Ferrarese.

Dal bilancio delle terre all'interno dell'area di cantiere risulta possibile il riutilizzo parziale in loco delle terre scavate, risultando un eccesso di circa 1480 mc da conferire a discarica.

5.1 Cave e discariche

Nel presente capitolo si riporta la localizzazione delle cave e discariche (impianti di recupero) presenti nel territorio:

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. CERTIFICATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

5.1.1 Cave

All'interno del cantiere si prevede il riutilizzo del materiale scavato per il riempimento e la rimodellazione delle aree dei lavori con esclusione degli argini per i quali si ricorrerà a materiali provenienti da cave e appartenenti alle classi A5-A6 della classifica di cui alla Norma UNI 11531-1. Le quantità scavate risultano sufficienti per soddisfare completamente le esigenze di cantiere, per cui non occorrerà ricorrere al materiale proveniente dalle cave (con esclusione del materiale per la ricostruzione degli argini). Per il reperimento dei materiali necessari per la rimodellazione degli argini si prevede di ricorrere alle cave esistenti nelle vicinanze dell'area di intervento. In particolare risulta necessario reperire circa 2080 mc di materiale di tipo coesivo (appartenente ai gruppi A5 e A6 della classifica di cui alla Norma UNI 11531-1) per la realizzazione dei corpi arginali. Risulterà inoltre necessario provvedere al reperimento di pietrame calcareo per la realizzazione delle scogliere per la protezione arginale e fondale per il canale Boicelli e per lo sbocco del canale Cittadino per un volume di circa 990 mc.

Come si evince dalla tavola relativa alla localizzazione dei poli estrattivi (Figura 5-1, tratta dalPIAE 2009-2028 della Provincia di Ferrara, tavole 5.2 e 5.3) nei pressi della zona di intervento sono presenti nuove cave di previsione per l'estrazione di materiale argilloso, riportate in ciano, ad una distanza di 16 km ad ovest della zona di intervento e di 33 km ad est della stessa. Sono inoltre presenti poli confermati per l'estrazione di materiale sabbioso, riportati in rosso, rispettivamente ad una distanza dalla zona di intervento di circa 7 km e 16 km, una nuova previsione di polo di estrazione di materiale sabbioso, riportato in viola ad una distanza di circa 40 km.

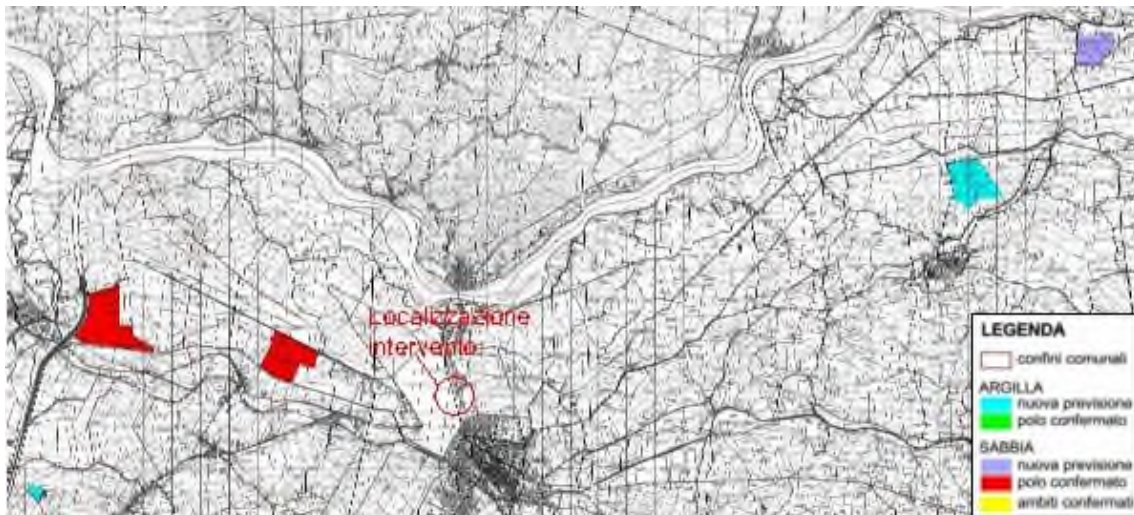



Figura 5-1 - Localizzazione poli estrattivi (PIAE 2009/2028)

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.C. Certificazione 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

5.1.2 Smaltimento rifiuti

In funzione della previsione del recupero completo del materiale scavato risultano necessarie discariche per il materiale proveniente dagli scavi per un volume di circa 1480 mc. Risulta necessaria inoltre l'individuazione di discariche per materiali inerti derivanti dalle demolizioni, che rappresentano un volume di circa 220 mc.

Come si evince dalla tavola relativa agli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti (Figura 5-3 Figura 5-1, tratte dal Piano Provinciale dei Rifiuti della Provincia di Ferrara, Allegato C/1) nei pressi della zona di intervento sono presenti due discariche per i rifiuti inerti:

- Discarica nei pressi di Migliarino a circa 40 km dall'intervento (Figura 5-2);
- Discarico nei pressi di Mesola a circa 53.2 km dall'intervento (Figura 5-3)

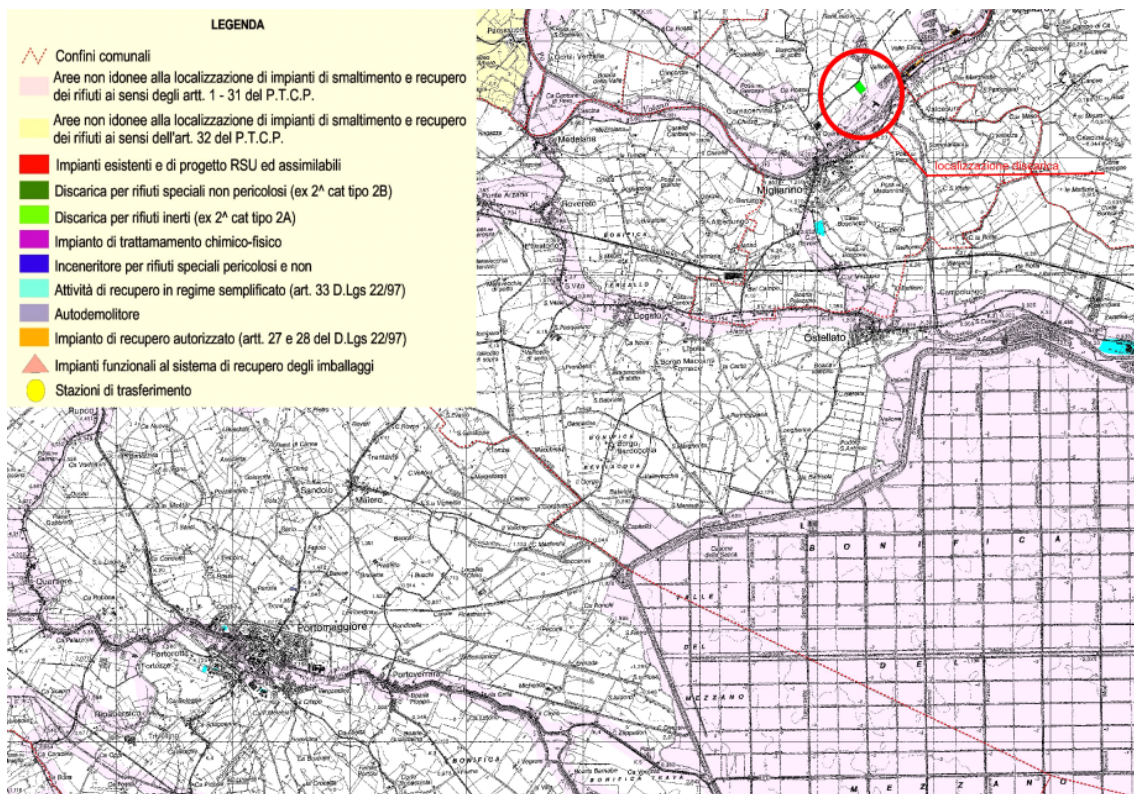



Figura 5-2 – Estratto All. C/1-tav.7 – Impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, in attività e previsti, sulla base della rappresentazione delle aree non idonee (Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti – Provincia di Ferrara) – Localizzazione discarica per rifiuti inerti nei pressi di Migliarino

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

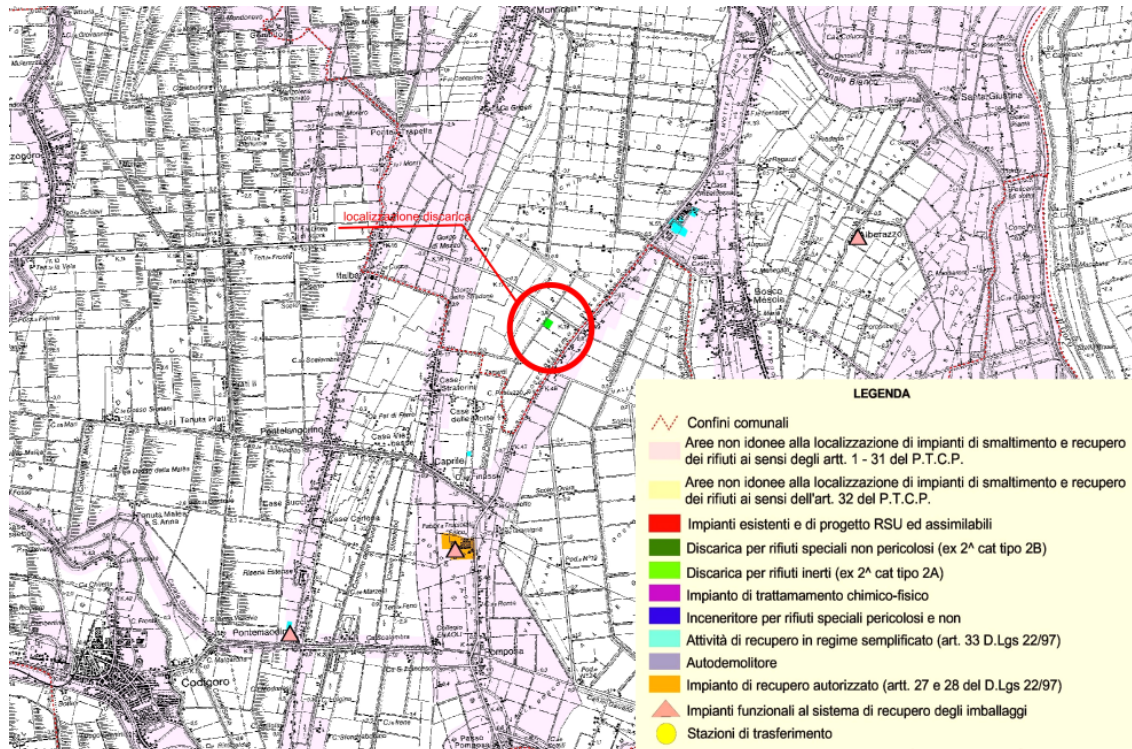



Figura 5-3 – Estratto All. C/1-tav.4 – Impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, in attività e previsti, sulla base della rappresentazione delle aree non idonee (Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti – Provincia di Ferrara) – Localizzazione discarica per rifiuti inerti nei pressi di Mesola

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. CERTIFICATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

6 SERVIZI PUBBLICI INTERFERENTI

All'interno dell'area di intervento sono presenti linee di servizi pubblici che, essendo interferenti con le lavorazioni, dovranno essere protette, delocalizzate o adeguate prima dell'inizio dei lavori al fine di rendere possibile la realizzazione del manufatto. Le linee rilevate all'interno dell'area sono le seguenti:

6.1 Linee elettriche interrato (gestore ENEL)


È presente una linea elettrica interrata a media tensione sulla sponda sinistra del canale Boicelli. La linea M.T. risulta interferente con il tratto di condotta interrata che collega la botte sifone con il tracciato nord del canale Cittadino. A seguito di verifica con l'Ente gestore è stato previsto lo spostamento della linea in posizione non interferente con il nuovo manufatto. Il progetto dello spostamento eseguito da ENEL prevede l'abbandono della linea esistente in corrispondenza dell'argine prevedendo l'attraversamento del canale Cittadino mediante TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) e il collegamento con la linea esistente in corrispondenza del viadotto più a Est rispetto l'attuale. La realizzazione dello spostamento della linea verrà eseguita direttamente dall'Ente gestore, liberando le aree prima dell'intervento di realizzazione della botte sifone. Sono inoltre presenti due linee MT in corrispondenza dell'argine ovest del canale Cittadino prima dell'attraversamento del canale Boicelli che partono dall'interno dell'area del Consorzio della Bonifica della Pianura di Ferrara. Si dovrà prestare attenzione nelle lavorazioni che saranno effettuate nelle vicinanze di tale linea e nel posizionamento della gru a torre fondata su pali. Si rimanda all'elaborato 1316-X-0060-E per i dettagli del tracciato. Sarà comunque onere dell'Impresa esecutrice procedere al picchettamento della linea e al suo segnalamento previo contatti con l'Ente gestore.

6.2 Linee elettriche aeree (gestore ENEL)

E' presente una linea aerea di Media Tensione in corrispondenza della sponda sinistra del canale Boicelli con tracciato parallelo al canale. Tale linea sovrappassa il viadotto di via Michelini, per cui le quote non interferiscono con le normali lavorazioni di realizzazione dei manufatti. Si dovranno prevedere opportune precauzioni (blocchi di movimentazione / rotazione) per evitare che la gru che verrà utilizzata all'interno del cantiere possa avvicinarsi alle linee in tensione. Dovranno essere inoltre predisposti opportune sagome per il passaggio dei mezzi al di sotto della linea. Dovrà essere contattato l'Ente gestore della linea per concordare le protezioni da predisporre.

6.3 Metanodotto (gestore SNAM - sede di Bondeno)

Sulla sponda sinistra del canale Boicelli era presente un metanodotto del diametro di 400 mm che interferiva con il tratto di condotta interrata che collega la botte a sifone con il tracciato nord del canale Cittadino. Per tale condotta è stato realizzato lo spostamento da parte di SNAM con la realizzazione di un nuovo tracciato che parte dal viadotto di via Michelini e prosegue verso Nord. In occasione del tavolo tecnico del 07/10/2016 è stata richiesta da SNAM la protezione della linea mediante beole in calcestruzzo armato (prefabbricate o gettate in opera) in corrispondenza di tutti gli attraversamenti della linea da parte dei mezzi d'opera. Si rimanda all'elaborato 1316-X-0060-E per i dettagli del tracciato

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

della linea. Sarà comunque onere dell'Impresa esecutrice procedere al picchettamento della linea e al suo segnalamento previo contatti con l'Ente gestore.

6.4 Linee adduzione acqua (gestore HERA)

E' presente una linea di adduzione acqua in pressione (4 bar) in ghisa DN550 in corrispondenza dell'argine destro del canale Boicelli di gestione HERA SpA. La linea interferisce con le opere per la realizzazione del nuovo manufatto, per cui risulta necessario una sua delocalizzazione nelle fasi di cantiere. Per la risoluzione dell'interferenza si prevede la realizzazione di un by-pass temporaneo in acciaio DN500, per poi ripristinare il tracciato originale attraverso la sostituzione con la stessa tipologia di tubazione. Il tratto di by-pass e il nuovo tratto verranno realizzate dall'Impresa esecutrice. In accordo con l'Ente gestore le nuove tubazioni verranno realizzate omettendo il collegamento con la linea esistente, terminando a circa 2 metri dal punto di intersezione delle linee. Il collegamento tra la linea esistente e il by-pass e il ripristino della linea esistente con contemporanea dismissione di quella temporanea verrà eseguito direttamente dall'Ente gestore. L'Impresa esecutrice dovrà garantire l'accesso ai luoghi da parte di HERA sia nelle fasi di realizzazione e collaudo, sia nelle fasi di esercizio per permettere le attività di controllo e intervento di emergenza. Prima del collegamento le linee dovranno essere sottoposte a collaudo con la supervisione dell'Ente gestore e sottoposte a lavaggio e disinfezione. A tal fine le condotte verranno sigillate in corrispondenza delle testate mediante fondelli in acciaio collegati alla tubazione mediante flange sempre in acciaio. Ad una delle due estremità dovrà essere realizzata dall'Impresa esecutrice una colonnetta di collaudo e disinfezione al fine di poter procedere alle operazioni necessarie per la presa in carico da parte di HERA. Tutti i componenti dovranno essere adeguati a sopportare una pressione PN16. Al fine di facilitare il ricollocamento della linea all'interno dell'argine si prevede la realizzazione delle torrette dei pozzetti di sezione ridotta rispetto alla sezione del tratto verticale della botte sifone. La realizzazione dello spostamento della linea verrà eseguita direttamente dall'Ente gestore. Si rimanda agli elaborati 1316-X-0060-E, 1316-X-0061-E e 1316-X-0062-E per i dettagli della risoluzione dell'interferenza.

6.5 Linee fognarie

In corrispondenza del tratto di canale Cittadino dismesso sono presenti quattro sbocchi di condotte di fognatura di acque bianche di cui uno dismesso. Per garantire la continuità del servizio per le tre condotte attive anche con il tratto di canale Cittadino tombato si prevede la creazione di una nuova condotta fognaria costituita da un tubo corrugato in polietilene del diametro interno pari a DN 630 mm che convoglierà gli scarichi all'interno della nuova botte a sifone in corrispondenza del manufatto dell'imbocco. Gli scarichi esistenti verranno convogliati all'interno di due pozzetti di raccordo 120 x 150 cm mediante tubi corrugati in polietilene del diametro interno pari a DN 400. Per proteggere lo sbocco della nuova condotta dalla possibilità di reflusso si prevede di inserire una valvola a clapet in acciaio inox in corrispondenza dello sbocco manufatto.

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. CERTIFICATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

7 PORTATA RESIDUA DEL CANALE BOICELLI DURANTE LE FASI DI CANTIERE

Nel tavolo tecnico del 03/11/2015 il Consorzio di Bonifica della Pianura di Ferrara ha richiesto che il canale Boicelli garantisca anche nelle fasi di realizzazione della botte sifone un deflusso verso valle con una portata di almeno 12 mc/sec.

La fase con il maggiore restringimento della sezione del canale Boicelli coincide con la fase n.1 (si veda par. 3.2) dove è prevista la costruzione del primo tratto della botte sifone sul lato in sinistra idraulica. In questa fase la necessità di realizzare la parte di condotta che dovrà sovrapporsi con quella successiva comporta un restringimento maggiore rispetto alla fase di completamento della canna della botte sifone.

Per la verifica della portata residua si fa riferimento ai "Rilievi topo-batimetrici e calcolo dei volumi – 2° intervento" della "Progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva del nuovo tratto di idrovia per l'attraversamento della città di Ferrara, dalla conca di Pontelagoscuro all'abitato di Baura (FE)" della Provincia di Ferrara.

La sezione rappresentativa dell'alveo del canale Boicelli in corrispondenza della botte sifone coincide con la sezione denominata "Boicelli 34" alla progressiva 3.400,00 (si vedano Figura 7-1).

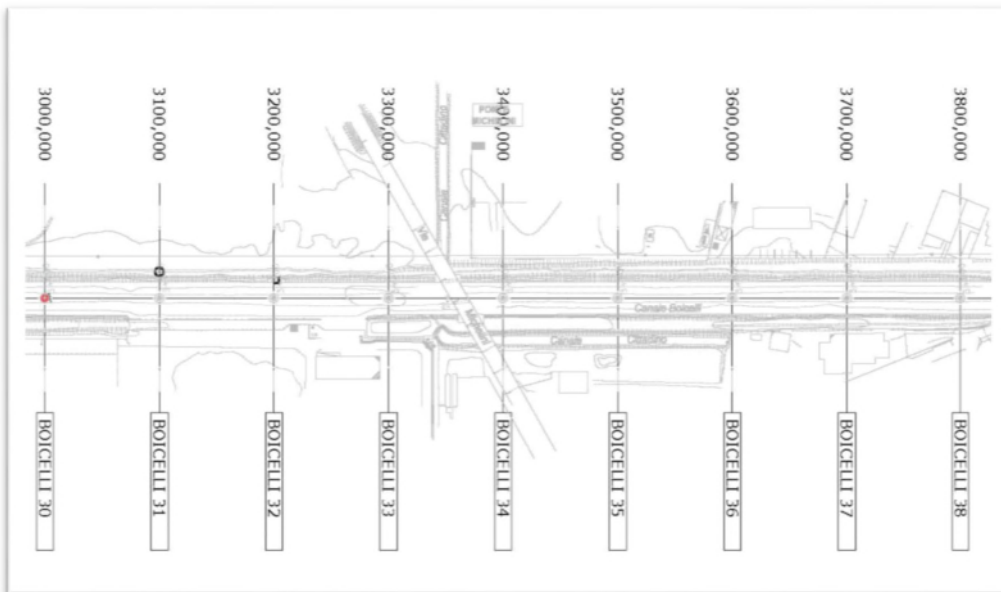


Figura 7-1 – Estratto All. B.1 "Canale Boicelli – Planimetria con ubicazione delle sezioni"

Per la pendenza in corrispondenza della sezione n. 34 del canale Boicelli si assume il valore medio tra le sezioni nn. 32 e 36 pari a 0.0345% ottenuto dal profilo longitudinale del canale.

Per la verifica della portata minima da garantire, si procede ad un calcolo semplificato e cautelativo considerando la sezione ridotta con quota massima dell'acqua corrispondente alla quota del piano di navigazione (+4.60 m s.l.m.). La sezione in corrispondenza del massimo restringimento dell'alveo corrisponde ad un'area di circa 12.67 m² (si veda Figura 7-2)

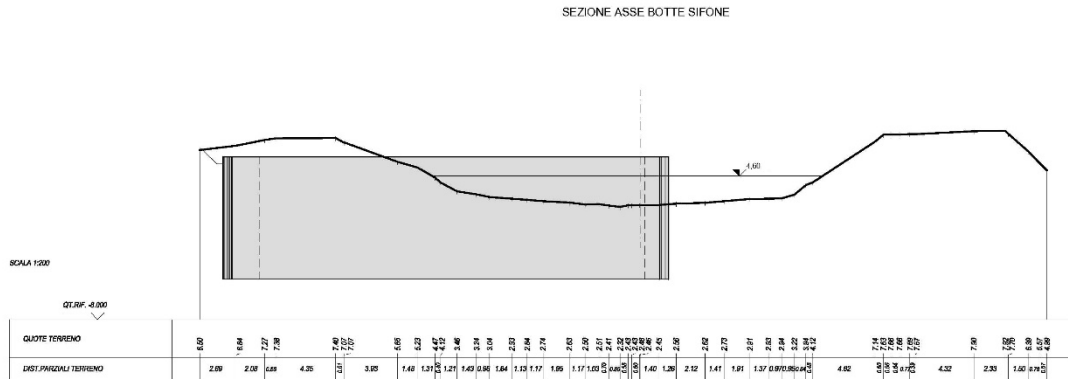


Figura 7-2 – Sezione in asse alla condotta con riduzione per inserimento palancoato


Si assume un coefficiente di scabrezza di Glaucker-Strickler dedotto dalla media pesata tra il valore attribuito al palancoato ($K=40$) e quello attribuito al canale ($K=50$).

La portata assicurata dalla sezione ridotta risulta pari a $19.62 \text{ m}^3/\text{sec}$, superiore a quella richiesta di $12 \text{ m}^3/\text{sec}$, con una velocità di circa 1.08 m/sec .

In Figura 7-3 si riporta il calcolo della portata.

CALCOLO PORTATA CONDOTTA A SEZIONE TRAPEZIA A PELO LIBERO (FORMULA DI CHEZY)		
p%	0.000345 m/m	pendenza condotta
Pb=	13.940 m	Perimetro bagnato
Pb(palancoato)=	2.090 m	
Pb(canale)=	11.850 m	
K(palancoato)=	40	coeff.di scabrezza Gauckler-Strickler
K(canale)=	50	
K(totale)=	48.501	
A=	18.220 mq	Area bagnata
R=	1.307 m	raggio idraulico
V=	1.076915 m/s	velocità
Q=	19.62139 mc/s	portata

Figura 7-3 – Verifica portata residua sezione in asse condotta con riduzione per inserimento palancoato


 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. ACCREDITATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

8 AREE OCCUPATE

Per la ricostruzione del botte sifone del canale cittadino sono previste delle occupazioni aree per disponibilità o servitù e delle occupazioni temporanee di aree, legate alle attività di cantiere.

Le aree da alienare per la costruzione della nuova botte sifone ricadono all'interno di aree di proprietà pubblica e proprietà privata, così come per l'occupazione temporanea per aree di cantiere necessaria per la realizzazione dell'opera (aree non soggette a procedimento espropriativo). Per tutte le aree private occorrerà procedere con l'esproprio e con la procedura di occupazione temporanea o con accordo bonario tra le parti.

Si rimanda agli elaborati 1316-X-0020-E e 1316-X-0021-E per l'individuazione specifica delle particelle interessate, delle aree relative e degli intestatari.

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 S.R.L. ACCREDITATA 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-0010-E-2 Data: 13/06/2018
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione generale

9 TEMPI DI REALIZZAZIONE

Per la realizzazione dell'intervento si prevedono 540 giorni naturali e consecutivi.

Si rimanda al cronoprogramma per i dettagli delle fasi lavorative previste 1316-R-2020-E. L'impresa esecutrice potrà proporre una diversa fasistica degli interventi, fermo restando il limite della durata complessiva dell'intervento. Il cronoprogramma dovrà comunque essere adeguato in funzione dei vincoli per la deviazione del flusso del canale Cittadino che dovranno essere concordati con il consorzio della Bonifica della Pianura di Ferrara al fine di evitare i periodi di irrigazione e con possibilità di forti piogge.

ALLEGATI

Verbale tavolo tecnico del 03/11/2015



PROVINCIA DI FERRARA

Settore Tecnico, Infrastrutture, Edilizia, Energia e Mobilità
P.O. Staff., Idrovia

OGGETTO: Lavori di adeguamento dell'Idrovia Ferrarese al traffico di V classe europea. 1 Lotto 1 stralcio/parte – Botte a sifone Canale Cittadino.

VERBALE TAVOLO TECNICO DEL 03/11/2015 1 Lotto 1 stralcio/parte – Botte a sifone Canale Cittadino

Presenti:

Moreno Po	- Provincia di Ferrara, RUP
Simona Scalambra	- Provincia di Ferrara
Cristina Bianchi	- Regione Emilia-Romagna DG Trasporti
Massimiliano Semprucci	- Regione Emilia-Romagna STB Po di Volano
Luigi Marco Bigoni	- AIPO
Fulvio Rossi	- Comune di Ferrara
Milla Biavati	- Consorzio di Bonifica
Marcello Buzzoni	- Consorzio di Bonifica
Alessio Bianconi	- ENEL Distribuzione
Daniele Bellinazzi	- ENEL Distribuzione
Emilio Buttini	- Hera Spa
Daniele Piana	- Hera Spa
Matteo Cheber	- Snam Rete Gas
Mario Chinni	- Mc Engineering srl – Ing. Mario Chinni (Progettista)

<Corso Isonzo 26> - <44121 Ferrara> - tel. 0532-299445 - fax 0532-299485 - e-mail: provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it
<http://www.provincia.fe.it/> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386



Ferrara città del Rinascimento
e Il Suo Delta del Po



Ferrara
terra e acqua

Nell'ambito di realizzazione dei lavori di adeguamento dell'idrovia ferrarese al traffico di natanti di V classe europea è prevista la demolizione e la ricostruzione della botte a sifone che collega il Canale Cittadino all'intersezione con il Canale Boicelli.

Lo studio di ingegneria Mc Engineering srl nella persona dell'Ing. Mario Chinni è stato individuato quale progettista dalla stazione appaltante per la redazione del progetto definitivo per appalto integrato della botte a sifone citata in premessa.

L'Ing Chinni illustra l'intervento che consiste, nella costruzione di una nuova botte a sifone a valle del Ponte di Via Nichelini e la successiva demolizione della botte a sifone esistente precisando che la botte a sifone esistente rimarrà in funzione fino al completamento della nuova botte. Dall'elaborato grafico illustrato è evidente il vecchio ed il nuovo tracciato della botte a sifone.

Le fasi esecutive generali sono riportate nell'elaborato grafico 1316-X-0070-D qui illustrato:

- 1) Sezionamento e spostamento interferenze, inserimento strutture provvisorie e realizzazione della prima parte della botte sifone e successivo riempimento seguendo il profilo della sezione con predisposizione scogliera di protezione;
- 2) Rimozione strutture provvisorie di 1° fase, inserimento strutture provvisorie e realizzazione del completamento della botte sifone e successivo riempimento seguendo il profilo della sezione con predisposizione scogliera di protezione;
- 3) Rimozione strutture provvisorie di 2° fase, inserimento strutture provvisorie su canale cittadino per la realizzazione degli sbocchi dei pozzetti del sifone, completamento scogliera sull'argine;
- 4) Rimozione strutture provvisorie di 3° fase, costruzione dighe sul cittadino e attivazione nuova botte sifone;
- 5) Aggotamento acqua botte sifone, predisposizioni per la demolizione e riempimento pozzetti con cls magro;
- 6) Completamento relitti canale Cittadino e collegamenti scarichi esistenti con il pozzetto in dx della nuova botte sifone;
- 7) Demolizione della botte sifone dismessa nel tratto di tubo sotto il fondo del canale e ripristino sagoma sezione canale Boicelli.

Le casistiche di scavo delle due camere che realizzeremo sono fondamentali. Verranno inserite delle palancole combinate di mt 20.0 una volta asciugata la camera (tav 0071 D 1) . La botte di progetto avrà una canna di 2,50x2,50 e verrà interamente impermeabilizzata. La canna sarà disassata rispetto alla camera per garantire una maggiore sicurezza.

Le opere propedeutiche:

nel comparto sono presenti più sottoservizi interferenti con i lavori:

- linea acquedotto in colore verde (tavola interferenze)
- linea Snam
- linee elettriche di media tensione.

Gli Enti gestori hanno già previsto idonee soluzioni per la risoluzione di tali interferenze ed hanno previsto anche la quantificazione economica ad eccezione di ENEL le cui procedure amministrative per l'emissione del preventivo ad oggi risultano ancora in corso.

Per quanto riguarda la stima dei costi della realizzazione dell'opera si può affermare che la

<Corso Isonzo 26> - <44121 Ferrara> - tel. 0532-299445 - fax 0532-299485 - e-mail: provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it
<http://www.provincia.fe.it/> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386



contabilità dell'opera è già definita ma rimane da completare la parte delle spese per allacciamenti, spostamenti sottoservizi per la quale si rimane in attesa del preventivo ENEL.

Per la definitiva risoluzione delle interferenze succitate si chiede a Snam ed a Enel di coordinarsi per recepire in via definitiva nella tavola interferenze di progetto le soluzioni tecniche propedeutiche adottate dall'uno e dall'altro per risolvere il problema "interferenze".

Aipo : precisa che la sezione del Canale Boicelli che rimane libera dovrà essere di almeno 8-10 mt , e dall'unghia della scarpata circa 6-8 mt.

L'Ing Chinni precisa che la parzializzazione delle fasi prevederà che complessivamente le fasi in alveo saranno di 90 gg cadauna e che i lavori verranno realizzati con pontone da acqua che servirà ad inserire ed i puntelli

Consorzio di Bonifica: precisa che la botte esistente dovrà essere mantenuta in funzione fino al funzionamento della nuova e chiede che venga mantenuta un'adeguata sezione del Canale Boicelli per garantire l'irrigazione mediante il mantenimento di una portata verso valle di 12 mc/s. Per la parte di ingresso di monte, essendo la botte del Cittadino un varco idraulico, si chiede venga posta in opera, in adiacenza alla frontina, una paratoia dotata di meccanismi di manovra x chiudere velocemente la sezione della canna.

Si chiede inoltre di rivedere la conformazione del pozzetto di invito in funzione della necessità di operare sullo stesso con mezzi ed uomini. Si consiglia una griglia di sicurezza, anche con funzione di griglia ferma uomo, per evitare che il materiale più grosso vada a finire nella botte e si chiede di verificare che ci siano spazi tali da consentire la realizzazione di una rampa di adeguata larghezza per l'accesso dal piano campagna alla sommità arginale dei mezzi d'opera e di trasporto utilizzati per la manutenzione e la gestione della struttura

Viene inoltre richiesto, se possibile, di realizzare i lavori in periodo invernale non irriguo.

L'Ing. Fulvio Rossi, si riserva di verificare con i colleghi dei servizi competenti la disponibilità delle aree di proprietà comunale da interessare dall'intervento.

I:\drovia\TAVOLI TECNICI\03_11_2015_Botte a sifone_Canale cittadino\verbale_botte_031115.doc

<Corso Isonzo 26> - <44121 Ferrara> - tel. 0532-299445 - fax 0532-299485 - e-mail: provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it
<http://www.provincia.fe.it/> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386



Verbale tavolo tecnico del 03/11/2015



PROVINCIA DI FERRARA

Settore 4 - Lavori Pubblici, Pianificazione Territoriale e Mobilità

**OGGETTO: Lavori di adeguamento dell'Idrovia Ferrarese al traffico di V classe europea.
1 Lotto 1 stralcio/parte – Botte a sifone Canale Bianco e Canale Cittadino**

VERBALE TAVOLO TECNICO DEL 7/10/2016

**1 Lotto 1 stralcio/parte
Botte a sifone Canale Bianco
Botte a sifone Canale Cittadino**

Presenti:

Massimo Mastella	- Provincia di Ferrara, RUP
Claudio Miccoli	- Agenzia Regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile
Simona Scalambra	- Agenzia Regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile
Cristina Campi	- Agenzia Regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile
Cristina Bianchi	- Regione Emilia-Romagna DG Reti
Federico Montanari	- IFM
Andrea Castellana	- SNAM RETE GAS
Antonio Bigo	- SYNDIAL
Ivano Cortesi	- VERSALIS s.p.a.
Emilio Buttini	- HERA Spa
Fabio Guerzoni	- SNAM RG ROVIGO
Daniele Bellinazzi	- ENEL Distribuzione
Enrico Pocaterra	- Comune di Ferrara
Lorenzo Camerani	- Consorzio di Bonifica di Ferrara
Alessandro Storti	- Consorzio di Bonifica di Ferrara
Giorgio Fantini	- MC ENGINEERING SRL (Progettista)

<Corso Isonzo 26> - <44121 Ferrara> - tel. 0532-299445 - fax 0532-299485 - e-mail:
provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it
<http://www.provincia.fe.it/> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386

1



Nell'ambito di realizzazione dei lavori di adeguamento dell'idrovia ferrarese al traffico di natanti di V classe europea è prevista la demolizione e la ricostruzione della botte a sifone del Canal Bianco e della botte a sifone del Canale Cittadino intersecanti il Canale Boicelli.

In data odierna verrà preso in esame:

- 1) il progetto esecutivo della **botte a sifone del Canal Bianco** in versione aggiornata rispetto alla soluzione progettuale proposta nella seduta del tavolo tecnico tenutasi in data 26/05/2016 di cui al verbale pg 28658/16. Il progetto in argomento tiene conto sia delle prescrizioni riportate nel verbale suddetto sia dei confronti avvenuti, in particolare con gli Enti gestori, in questi ultimi mesi ;
- 2) il progetto esecutivo della **botte a sifone del Canale Cittadino** il cui livello di progettazione definitiva per appalto integrato era stato valutato nella seduta del tavolo tecnico in data 3/11/2015 di cui al verbale pg n. 4231/16.

I progetti esecutivi sia della botte a sifone del Canal Bianco che della botte a sifone del Canale Cittadino sono curati dallo studio di ingegneria Mc Engineering srl (Ing. Mario Chinni e Ing. Giorgio Fantini) su incarico della Provincia di Ferrara.

1) Progetto esecutivo BOTTE A SIFONE DEL CANAL BIANCO:

Fantini (studio di ingegneria Mc Engineering srl): illustra il progetto l'Ing Giorgio Fantini. Viene illustrata la planimetria generale di progetto rammentando che l'intervento consiste nella costruzione di una nuova botte a sifone e nella successiva demolizione della botte a sifone esistente che rimarrà in funzione fino al completamento della nuova opera. La botte di progetto verrà realizzata a sud dell'esistente.

Viene precisato che a protezione dell'argine del Canale Boicelli interessato dai lavori è prevista la messa in opera di una scogliera di protezione estesa sia agli argini che al fondo canale, estesa 20 m al fine di consolidare le aree di lavorazione.

In sponda sinistra, in funzione dei limitati spazi a disposizione, è previsto il collegamento tra il sifone ed il canale Bianco mediante un tombinamento a sezione rettangolare. Per non interrompere la continuità del servizio idraulico fornito dal canale Bianco si prevede di realizzare una deviazione temporanea del canale mediante la costruzione sul lato Nord di una doppia fila di palancole poste a distanza di 5.0 m con puntelli di irrigidimento in testa.

La presenza di scarichi fognari in corrispondenza delle opere da realizzare comportano la necessità di prevedere la deviazione degli stessi, mediante by pass, sia in fase di cantiere sia in fase definitiva.

Il tubo del sifone e dei pozzetti è a sezione quadrata di dimensioni interne 3.00 m x 3.00 m. Lo sviluppo in piano della botte è di poco superiore a 50 m e la generatrice superiore del tubo sotto il fondo del canale è impostata a quota -1.10 m slm (-1.14 considerando la pendenza dello 0.1% del tubo sotto il fondo del canale). I pozzetti laterali hanno sviluppo in altezza di circa 8-9 m l'estradosso dei pozzetti si colloca a circa 7.1 m e 7.9 m slm in corrispondenza delle sommità degli argini) e prevedono una riduzione della sezione per favorire i passaggi delle linee degli Enti lungo l'argine, idonea al passaggio degli addetti alle manutenzioni.

<Corso Isonzo 26> - <44121 Ferrara> - tel. 0532-299445 - fax 0532-299485 - e-mail:

provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it

<http://www.provincia.fe.it/> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386

2



Come richiesto dal Consorzio di Bonifica, nel pozzetto di monte è prevista l'installazione una paratoia a battente in acciaio inox a tenuta idraulica oltre ad una doppia guida per panconi metallici. Il pozzetto di monte sarà altresì dotato di una griglia di sicurezza, formata da sbarre inclinate di circa 20°-30° rispetto alla verticale, poste ad un interasse di circa 20 cm.

Gli sbocchi sono stati previsti più semplici e regolari con fondo piatto e aperto. Il rivestimento in cemento andrà ad appoggiarsi alla struttura esistente e seguirà la forma del canale. (TAV 1509 X 0050 E 0 – Sezione longitudinale).

In merito al **tema INTERFERENZE** :

All'interno dell'area di intervento sono presenti linee di servizi pubblici che, essendo interferenti con le lavorazioni, dovranno essere protette, delocalizzate o adeguate prima dell'inizio dei lavori al fine di rendere possibile la realizzazione del manufatto. Le linee rilevate all'interno dell'area sono le seguenti:

Linee elettriche aeree AT (gestore TERNA) : Sono presenti tre linee aeree ad Alta Tensione potenzialmente interferenti con le opere in progetto. In particolare sono presenti due linee trasversali ed una linea parallela (sull'argine est) al canale Boicelli.

Linee elettriche aeree MT (gestore IFM): Un palo di sostegno della linea aerea di MT di alimentazione del polo industriale interferisce con le opere di progetto (NELLA TAV 1509-X-0060-E-0) ed IFM dovrà prevederne lo spostamento che dovrà essere realizzato tenendo conto anche dell'area di azione dei mezzi di manutenzione del Consorzio di Bonifica. Lo spostamento previsto prevede il rinforzo di due pali della linea e l'attraversamento del canale Cittadino prima delle aree di intervento per poi ricongiungersi alla linea attuale dopo l'attuale botte sifone. L'intenzione di IFM è quella di mantenere il tracciato modificato anche dopo il completamento dell'opera. Dovranno essere presi accordi con la proprietà dell'area (Syndial) Lo spostamento provvisorio della linea dovrà essere concordata ed autorizzata dal Consorzio di Bonifica.

PIPELINES Ferrara-Ravenna (gasdotto - gestore Versalis S.p.A.) : la presenza delle PIPELINES, pur non interferendo con le opere da realizzarsi, costituisce un vincolo per tutte le operazioni di scavo che dovessero essere realizzate nelle vicinanze della fascia di rispetto che è pari ad almeno 10 metri di distanza dalle esistenti PIPELINES.

Per tali motivi il progetto prevede di limitare gli scavi in vicinanza della suddetta fascia di rispetto (esecuzione di scarico delle condotte fognarie presenti nelle vicinanze realizzate mediante raccolta e sollevamento con pompa, esecuzione di scavi a sezione obbligatoria). Si rimanda all'elaborato 1509-X-0060-E per i dettagli del tracciato.

In rimando a quanto descritto nel precedente verbale (tavolo tecnico del 26/05/2016) e a quanto sopra esposto, in un quadro di reciproca opportunità, si riconferma la necessità e quindi la richiesta da parte di Versalis, per tutte le FASI ESECUTIVE del progetto che interessano le **particelle catastali 376, 378 e 416**, di ricevere: (i) opportune comunicazioni di preavviso riguardanti le date di inizio/fine delle attività sia di cantierizzazione che di lavorazione; (ii) i documenti del progetto esecutivo di tutte le opere provvisorie e/o definitive che saranno posate e/o realizzate su dette aree, comprese le caratteristiche degli eventuali mezzi pesanti impiegati (es.: escavatori, autogrù, gru a torre, ecc.) in transito e/o in attività. La richiesta di Versalis si ritiene valida anche per le AREE DI OCCUPAZIONE TEMPORANEA indicate nell'elaborato n. 1509-X-0020-E-0 (PIANO

<Corso Isonzo 26> - <44121 Ferrara> - tel. 0532-299445 - fax 0532-299485 - e-mail:
provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it

<http://www.provincia.fe.it/> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386

3



PARTICELLARE DI ESPROPRIO - PLANIMETRIA), pur sempre riferendosi alle **particelle catastali 376, 378 e 416** del Foglio 63 del Comune di Ferrara.

Versalis, pur prendendo atto che l'attuale progetto non prevede espropri di aree di sua proprietà, riconferma alla Pubblica Amministrazione competente che, qualora eventuali varianti al progetto mutassero il piano particellare indicato negli elaborati n. 1509-X-0020-E-0 e n. 1509-X-0021-E-0, auspicerebbe formalizzare delle servitù in luogo di espropri.

Linee adduzione acqua (gestore HERA) : in corrispondenza dell'argine dx del Canale Boicelli la linea - DN 550 in ghisa - interferisce con le opere verrà risolta mediante una deviazione temporanea. L'intervento eseguito dall'Ente gestore così come il ripristino definitivo della linea.

Per quanto riguarda il traliccio di sostegno della condotta aerea (by pass) prevista in dx idraulica Camerani chiede ad Hera le specifiche tecniche per le opportune verifiche di competenza in funzione del periodo non breve in cui l'opera rimarrà in sito con conseguente ostacolo alle operazioni di manutenzione del canale.

Linee fognarie - (preventivo di spesa Hera n. 107784-3/10/16 assunto al pg della Prov. di Fe al n. 40907/16) - in corrispondenza dell'argine sx del Canale Boicelli è presente una **coppia di tubi** che sovrappassano il Canale Bianco che dovranno essere adeguati alla nuova configurazione dell'attraversamento, sia in fase definitiva, sia in fase di realizzazione in quanto interferenti con il manufatto e con le opere provvisorie. Tale intervento sarà concordato con l'Ente gestore (IIERA) prevedendo la predisposizione da parte dell'Impresa esecutrice del tratto da rifare fino punti di collegamento di testa il cui allaccio sarà eseguito da HERA.

La **condotta dismessa** in testa all'argine verrà invece rimossa e smaltita durante l'esecuzione dell'opera.

In corrispondenza del tratto di canale Bianco a valle dell'attraversamento del canale Boicelli sono presenti cinque sbocchi di condotte di fognatura, due sul lato nord e tre sul lato sud. Uno dei condotti a nord del canale Bianco risulta in disuso (linea parallela al canale con scarico al di sotto del tratto rivestito in cemento), mentre per i restanti non risultano allo stato attuale conferme della dismissione. Per garantire la continuità del servizio occorre prevedere la deviazione delle condotte come meglio specificato nella TAV 1509-X-0060-E-0. Con particolare riferimento allo scarico fognario a nord di cui la titolarità ad oggi risulta ignota si rimanda ad una puntuale ispezione in loco in quanto secondo quanto riportato dal geom. Camerani potrebbe essere lo scarico del fosso di raccolta laterale all'argine del Canale Boicelli. Se a seguito del sopralluogo non dovesse risultare questo e quindi venisse confermato il totale abuso dello scarico, Bianchi e Miccoli ribadiscono la volontà che questo venga semplicemente chiuso e non venga realizzato nessun raccordo né temporaneo né definitivo.

La proprietà dell'area (Versalis) chiede a completamento delle verifiche qualora risultasse necessario lo spostamento della linea che le venga comunicato l'intestatario della proprietà dello scarico in modo da formalizzare la servitù di passaggio.

In questa fase progettuale si propone di inserire l'importo per la realizzazione delle deviazioni temporanea e definitiva all'interno delle somme a disposizione dell'Amministrazione.

Con nota DI-NOR/C.ROV/GRZ2196 prot. 73 IN DATA 26/09/16 assunta al pg di questo Ente al n. 40901/16 l'Ente gestore SNAM RETE GAS informano che i lavori in argomento non interessano i

<Corso Isonzo 26> - <44121 Ferrara> - tel. 0532-299445 - fax 0532-299485 - e-mail:
provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it

<http://www.provincia.fe.it/> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386

4



loro impianti.

Le fasi esecutive generali sono riportate nell'elaborato grafico 1509-X-0070-E e si possono riassumere nei seguenti punti:

- 1) Sezionamento e spostamento interferenze, inserimento strutture provvisorie e realizzazione della prima parte della botte sifone e successivo riempimento seguendo il profilo della sezione con predisposizione scogliera di protezione;
- 2) Rimozione strutture provvisorie di 1° fase, inserimento strutture provvisorie e realizzazione del completamento della botte sifone e successivo riempimento seguendo il profilo della sezione con predisposizione scogliera di protezione;
- 3) Rimozione strutture provvisorie di 2° fase, deviazione scarichi fognari presenti (temporanei e definitivi) inserimento strutture provvisorie per deviazione canale Bianco, completamento collegamenti e sbocchi;
- 4) Rimozione strutture provvisorie imbocco, costruzione arginature nuova sagoma canale Bianco e rampa di ingresso all'argine mezzi di servizio, realizzazione palancole e scogliera canale Boicelli, rimozione parziale palancole di deviazione ed attivazione della botte sifone di nuovo impianto
- 5) Aggottamento acqua botte sifone da dismettere, predisposizioni per la demolizione, riempimento pozzetti con cls magro, completamento riempimento relitto canale Bianco, collegamenti scarichi esistenti definitivi;
- 6) Demolizione della botte sifone dismessa nel tratto di tubo sotto il fondo del canale e ripristino sagoma sezione canale Boicelli.

Nella 3° e 4° fase sarà necessario prendere accordi con il Consorzio di Bonifica della Pianura di Ferrara al fine di concordare le fasi di deviazione del Canale Bianco.

Miccoli : per avere prima l'effetto positivo dell'opera realizzata, propone di eseguire le due botti contemporaneamente garantendo la funzionalità del Canale Boicelli.

Camerani (Consorzio di Bonifica) : nulla in contrario a realizzare le due botti contemporaneamente a condizione che venga garantita la portata minima del Canale Boicelli richiesta pari a 12 mc /sec e che i collegamenti fra le nuove strutture e la canalizzazione consorziale vengano realizzati fuori dal periodo irriguo. Suggerisce inoltre di proteggere la sponda in dx, al termine del palancole, con un'opera di difesa prevedendo o l'anticipo della protezione con la scogliera o la posa di una protezione temporanea che preservi l'argine da un eventuale piena, in considerazione anche della presenza dello stradello di accesso alle proprietà private e all'area di HERA.

Alla luce della riduzione delle dimensioni dei **pozzetti di ispezione** (TAV 1509-X-0050-E-0), si suggerisce, se le geometrie lo permettono, di realizzare - almeno quello di valle - di dimensioni maggiori per permettere l'accesso alla canna per permetterne la pulizia.

In merito alla **fase di passaggio tra il sedime attuale del canale Bianco e la deviazione temporanea** e tra quest'ultima e il sedime definitivo modificato del canale Bianco dovrà avvenire in periodi in cui è presente una bassa portata in modo da permettere al Consorzio di Bonifica della Pianura di Ferrara di provvedere eventualmente all'intercettazione della portata mediante le pompe idrovore presenti nell'impianto del "Betto" con chiusura della paratoia esistente sul canale. Comunque, prima di procedere alla deviazione del canale, dovranno essere presi opportuni accordi con il Consorzio di Bonifica.

Camerani chiede di prolungare il rivestimento del canale fino al ciglio di testa almeno per il tratto all'interno dei manufatti di imbocco e sbocco per la difficoltà legate alla manutenzione futura di tali porzioni di terreno.

Chiede inoltre di modificare la tipologia di griglia prevista (a maglie quadrate di lato 20 cm realizzata con barre tonde in acciaio INOX) con una realizzata con piatti in acciaio zincato alti 8-10 cm con passo di 20-25 cm collegati trasversalmente con solamente due elementi rompitratta in quanto da esperienze pregresse hanno verificato che quest'ultimo tipo permette una pulizia più semplice rispetto a quella prevista in progetto.

Si chiede che vengano forniti nuovi elaborati grafici esplicativi dell'attraversamento provvisorio Hera e di quello con cavi elettrici di IFM. Detti elaborati dovranno riportare le distanze di dette linee dalle pertinenze demaniali al fine di valutarne la congruità ai disposti del vigente regolamento consorziale in materia di concessioni. Eventuali strutture fuori terra di sostegno delle linee in argomento dovranno essere posizionate alla distanza minima di metri 6,00 dal ciglio canale mentre le linee aeree dovranno essere impostate ad un'altezza da terra tale da consentire il lavoro in sicurezza del personale tecnico consorziale.

In merito all'attraversamento del canal Bianco con cavi elettrici è stato chiesto di prevedere la posa di cavi isolati in sostituzioni di quelli scoperti, inizialmente previsti. Le opere definitive in argomento saranno oggetto di specifica concessione.

Fantini : precisa che solo a deviazione completata si prevede di aggettare l'acqua dalla botte sifone esistente, riempire i pozzetti ed il tratto al di sotto dell'argine con conglomerato cementizio, e procedere alla demolizione della parte centrale della condotta. A seguito della demolizione del vecchio tubo della botte a sifone, si dovrà procedere alla ricostituzione del profilo del canale Boicelli alla configurazione attuale. La demolizione della botte sifone dismessa è prevista in acqua mediante demolizione subacquea per mezzo di puntone.

2) Progetto esecutivo **BOTTE A SIFONE DEL CANALE CITTADINO:**

Fantini (studio di ingegneria Mc Engineering srl): illustra il progetto l'Ing Giorgio Fantini. Viene illustrata la planimetria generale di progetto rammentando che l'intervento consiste nella costruzione di una nuova botte a sifone e nella successiva demolizione della botte a sifone esistente che rimarrà in funzione fino al completamento della nuova opera. La botte di progetto verrà realizzata a sud dell'esistente.

Gli aggiornamenti al progetto definitivo per appalto integrato valutato nell'anno 2015 sono i seguenti.

L'imbocco e lo sbocco della botte sifone saranno dotati di guide per l'inserimento di panconi metallici che ne permettano il sezionamento. A seguito di richiesta del Consorzio di Bonifica della pianura di Ferrara, espressa durante il tavolo tecnico del 03/11/2015, si prevede in aggiunta al presidio costituito dai panconi metallici la realizzazione nel pozzetto di monte della botte sifone di una paratoia in acciaio inox a tenuta idraulica, completa di meccanismi di manovra, al fine di non costituire varco idraulico in caso di rotta del Po. L'imbocco viene inoltre dotato di griglia di sicurezza in acciaio inox di maglia 20 cm inclinata rispetto alla verticale di 20° in grado di impedire l'accesso alla botte di rifiuti di grossa mole o persone cadute in acqua accidentalmente.

<Corso Isonzo 26> - <44121 Ferrara> - tel. 0532-299445 - fax 0532-299485 - e-mail:
provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it
<http://www.provincia.fe.it/> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386

6



Sulla sponda sinistra del canale Boicelli é presente un metanodotto del diametro di 400 mm che interferisce con il tratto di condotta interrata che collega la botte a sifone con il tracciato nord del canale Cittadino. Per tale condotta è prevista da SNAM un nuovo tracciato che parte dal viadotto di via Michelini e prosegue verso Nord. Per il tratto interferente si prevede la realizzazione di un by-pass realizzato direttamente dall'Ente gestore che risolve l'interferenza con la nuova botte sifone, per il quale si prevede il completamento entro dicembre 2016. Si rimanda all'elaborato 1316-X-0060-E per i dettagli del tracciato. Le tavole di progetto sono state aggiornate con i rilievi della nuova condotta SNAM in corso di realizzazione in cui è stata rilevata la parte di tubazione già realizzata e i picchetti materializzati sul suolo. SNAM consegnerà al progettista il rilievo aggiornato come costruito, incluse le aree di servitù e l'impianto.

Le fasi esecutive generali sono riportate nell'elaborato grafico 1316-X-0070-E e possono in sintesi così riassumersi:

- 1) Sezionamento e spostamento interferenze, inserimento strutture provvisorie, realizzazione della prima parte della botte sifone e successivo riempimento seguendo il profilo della sezione con predisposizione scogliera di protezione;
- 2) Rimozione strutture provvisorie di 1° fase, inserimento strutture provvisorie, realizzazione del completamento della botte sifone e successivo riempimento seguendo il profilo della sezione con predisposizione scogliera di protezione;
- 3) Rimozione strutture provvisorie di 2° fase, inserimento strutture provvisorie su canale Cittadino e realizzazione degli sbocchi dei pozzetti del sifone;
- 4) Rimozione strutture provvisorie di 3° fase, costruzione nuova arginatura di nuova sagoma del canale Cittadino, esecuzione scogliera di protezione sponde e fondali canali Boicelli e Cittadino ed attivazione della botte sifone di nuovo impianto;
- 5) Completamento riempimento relitto canale cittadino, realizzazione rampe e allargamenti per mezzi di servizio, collegamenti scarichi esistenti;
- 6) Riempimento testate con calcestruzzo e demolizione della botte sifone dismessa nel tratto di tubo sotto il fondo del canale e ripristino sagoma sezione canale Boicelli.

N.B.: nella 3° e 4° fase è necessario prendere accordi con il Consorzio di Bonifica della Pianura di Ferrara al fine di concordare le fasi di restringimento e deviazione del Canale Cittadino

Area di cantiere : particolare attenzione dovrà essere posta al basamento della gru che verrà realizzato su pali. Possibile interferenza con cavi interrati ENEL.

L'ing. Fantini procederà alla verifica dell'interferenza; qualora presente si procederà alla localizzazione di una nuova posizione della gru a torre al fine di evitare lo spostamento delle linee interrate.

Bellinazzi (ENEL) Sono ancora in attesa della conclusione della procedura di autorizzazione da parte del Comune di Ferrara , per cui non sono ancora intervenuti con lo spostamento della linea che avverrà mediante TOC (trivellazione orizzontale controllata). Una volta ricevuta l'autorizzazione occorrerà circa una settimana per la realizzazione della linea sul nuovo tracciato. Prima della realizzazione dello spostamento occorrerà verificare la posizione effettiva della linea SNAM.

Camerani (Consorzio di Bonifica): prevedere la sostituzione della griglia in acciaio INOX prevista in progetto con una griglia a piastre in acciaio zincato (come quella richiesta per la botte sifone del

<Corso Isonzo 26> - <44121 Ferrara> - tel. 0532-299445 - fax 0532-299485 - e-mail:
provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it

<http://www.provincia.fe.it/> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386

7



Canale Bianco) ed aggiungere una ulteriore griglia anche allo sbocco in funzione della possibilità di inversione del flusso della corrente del canale Cittadino.

Richiede inoltre di spostare lo scarico previsto all'interno del pozzetto in corrispondenza della tratto di imbocco della botte sifone alla parete verticale del manufatto di imbocco della nuova botte al fine di facilitare le operazioni di manutenzione. Nelle fasi di cantiere richiede mantenere libero l'accesso all'area dei manufatti del Consorzio al fine di permettere l'accesso ai mezzi di manutenzione e movimentazione. In particolare richiede che sia rivista la posizione della recinzione di cantiere al fine di garantire tale accessibilità.

Anche per l'intervento relativo alla botte sifone del canale Cittadino richiede quanto riportato per l'intervento del canale Bianco, in particolare se possibile aumentare le dimensioni dell'accesso alla canna dal pozzetto per permetterne la pulizia e prolungare il rivestimento del canale fino al ciglio di testa almeno per il tratto all'interno dei manufatti di imbocco e sbocco;

SNAM : prevedere una recinzione della cameretta con valvola fuori terra nelle fasi di cantiere e una protezione mediante ripartitori di carico (beole prefabbricate o getto in opera con rete elettrosaldata).

Temi generali riguardanti le due botti:

Segnaletica : Su richiesta dell' Ing. Cristina Bianchi (RFER) viene precisato che le palancole di delimitazione del restringimento del corso d'acqua saranno dotate di idonea segnaletica luminosa luminosa ai fini di garantire la sicurezza della navigazione.

Portata residua del canale Boicelli durante le fasi di cantiere : nel tavolo tecnico del 03/11/2015 il Consorzio di Bonifica della Pianura di Ferrara ha richiesto che il canale Boicelli garantisca anche nelle fasi di realizzazione della botte sifone un deflusso verso valle con una portata di almeno 12 mc/sec.

Il consorzio ha inoltre richiesto di prevedere la presenza di un sistema di pompaggio in grado di garantire una portata di circa 200 l/s per il periodo necessario alla deviazione del flusso dei canali dal sedime attuale al nuovo per garantire lo smaltimento delle acque di infiltrazione non intercettate dalle pompe idrovore del Consorzio (durata indicativamente una settimana lavorativa).

Allegati aggiornati al Tavolo Tecnico:

1. Foglio presenze
2. Nota SNAM RETE GAS (DI-NOR/C.ROV/GRZ prot.73 – assunta a pg 40901 in data 10/10/16
3. Preventivo HERA prot. n. 107784 in data 3/10/2016 – assunto a PG 40907 in data 10/10/16
4. Preventivo TERNA RETE ITALIA in data 24/10/2016 – assunto a PG 43445 in data 2/11/16

I:\Mdrovia\TAVOLI TECNICI\07_10_2016_Botti Bianco e Cittadino\invio finale rev_1\verbale_botti_071016_ver3.doc

<Corso Isonzo 26> - <44121 Ferrara> - tel. 0532-299445 - fax 0532-299485 - e-mail:
provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it
<http://www.provincia.fe.it/> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386

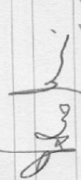





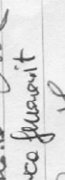

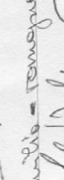






8



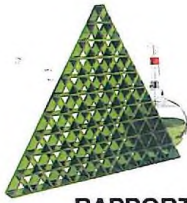
TAVOLO TECNICO
PROGETTO ESECUTIVO -- BOTTE A SIFONE CANALE CITTADINO
PROGETTO ESECUTIVO -- BOTTE A SIFONE CANAL BIANCO

07/10/16

Provincia di Ferrara

Nome e Cognome	Ente rappresentato	tel	fax	e-mail	firma
FEDERICO MANTANARI	IFM	0532 588263	0532 592411	fedelico.montanari@infobeam.com	
ANDREA CASTELLANETA	SNATI RST GAS	340 8766404		andrea.castellaneta@snati.rst.it	
ANTONIO BIGO	SYNDIOL	0132 592718		antoniobigo@syndiol.it	
IVANO CORTESI	VERSALIS	0532 593107		ivano.cortesi@versalis.eu.com	
Bottini Emilia	Heva	340 8684240		Emilia.Bottini@heva.com	
FABIO GUERTANI	SNAM RG Rovigo	347-9074582		fabio.guertani@snamretegas.it	
DANIELE BELLUNAZZI	ENEL DISTRIBUZIONE	329 2251995		daniellebellunazzi@enel.it	
ENRICO POCATELLO	COMUNE FERRARA	340 3338722		e.pocatello@comune.fe.it	
LORENZO CARTERANI	CONS. BONIF. FERRARA	348 2797167		lorenzocarterani@comune.fe.it	
ALESSANDRO STORTI	CONS. BOLOGNA	0532-218133		alessandro.storti@comune.bo.it	
ERASMO BIANCHI	REN DE FERRARA	057/5713810		erasmo.bianchi@ren.it	
CLAUDIO MICCOLI	REN	0532 199418		claudio.micoli@ren.it	
CRISTINA CASPI	REN			cristina.caspi@ren.it	
MASSIMO MASTELLA	PROV. FE			massimo.mastella@provincia.fe.it	
SILVANA SCALATIGNA	REN	0532-241115		silvana.scalatigna@ren.it	

Prove di laboratorio materiale alveo canale Boicelli



LAB CONTROL S.R.L.

Analisi Chimiche e Servizi Tecnologici
 Chemical Analysis and Technological Services
 Sede Amministrativa e Laboratorio di prova
 Via dell'Artigianato, 173 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE (RO)
 Tel. (+39) 0425/17.61.15 - (+39) 0425/46.71.44 - Fax (+39) 0425/17.61.14
 Home Page: www.lab-control.it - E-mail: info@lab-control.it

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R91642 del: 03-apr-09 Rev. 0

Lab-Control Quality System
 Form MRP.01.01 - Rev. 2.03

Committente: C. LOTTI E ASSOCIATI S.p.A. Via DEL FIUME, 14 - CAP 00100 - ROMA - RM	ID cliente: C11219
Campione di: FANGO DI DRAGAGGIO	ID campione: 91266
Punto di prel.: MEDIO CANALE BOICELLI 11A - 11C	N° lotto/partita: --
Proveniente da: CANALE BOICELLI (FERRARA)	
Nr. Accettazione (ID MAC): M90351	Data ricev.: 10-mar-09 Ora ricev.: 17.36
Descrizione: --	
Verbale campionamento Nr. (MAC Est): 2144	Data Camp.: 09-mar-09 Ora camp.: 16.30
Metodo di campionamento (1) * MANUALE APAT 43/2006	
Resp campionamento: Ns. Tecnico	Visentin p.i. Christian
Note sul campionamento: Campione medio omogeneizzato in laboratorio, composto dal 85% dell'aliquota A (fondale) e dal 15% dell'aliquota C (sponda sinistra). Campionamento alla sezione km 3+200.	
Condizioni Ambientali: --	

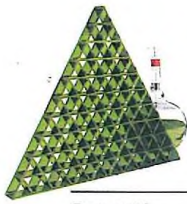
RISULTATI DI PROVA

Parametri	Unità Mis.	Valori riscontrati	Rec.% L. legge	LOQ	Metodo di prova	Note
pH	--	8,1 ± 0,3	--	0,1	DM 13/09/99 MET III.1 GU SO N.248 21/10/99	
Residuo secco 105°C	%	44 ± 3	--	0,10	CNR IRSA 2 O 64 VOL 2 1984	
Arsenico totale	mg/kg As s.s.	12,2 ± 3,0	95	1,0	EPA 3051A 2007+EPA 7010 2007	
Cadmio totale	mg/kg Cd s.s.	1,57 ± 0,39	92	0,20	DM 13/09/99 MET XI.2 GU SO N.248 21/10/99	
Cromo totale	mg/kg Cr s.s.	77 ± 15	96	10,0	DM 13/09/99 MET XI.2 GU SO N.248 21/10/99	
Mercurio totale	mg/kg Hg s.s.	0,7 ± 0,1	94	0,1	EPA 3051A 2007+EPA 7471B 1998	
Nichel totale	mg/kg Ni s.s.	88 ± 13	96	5,0	DM 13/09/99 MET XI.2 GU SO N.248 21/10/99	
Piombo totale	mg/kg Pb s.s.	52 ± 9	91	10,0	DM 13/09/99 MET XI.2 GU SO N.248 21/10/99	
Rame totale	mg/kg Cu s.s.	187 ± 39	98	5,0	DM 13/09/99 MET XI.2 GU SO N.248 21/10/99	
Stagno totale	mg/kg Sn s.s.	4,0 ± 1,2	80	1,0	MPI.013 2003 REV. 1.00*	
Zinco totale	mg/kg Zn s.s.	578 ± 64	90	1,00	DM 13/09/99 MET XI.2 GU SO N.248 21/10/99	
I.P.A. come somma da (A) a (L)	mg/kg s.s.	2,00 ± 0,54	109	0,03	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007	

Foglio 1 di 4

RAPPORTO DI PROVA Nr.: **R91642** del **03-apr-09** Rev. **0**

	Il Responsabile Tecnico: M. Tiziano Bonato Resp. Div. Laboratorio FENICE CHIMICO	Direttore Tecnico Dott. TIZIANO BONATO n°746 Ordine Int. Chimici Veneto suo sostituto
	I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove. La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata esplicitamente per iscritto dal laboratorio. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni. Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso della prova, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova. (1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio e la tipologia e la provenienza del campione è stata indicata dal committente. * Prova non accreditata SINAL	
Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:00 Certificato CSQA n. 131, Registrazione IQ-Net n. IT-4818 Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati della Regione Veneto ai sensi dell'art. 54, comma 2 della L.R. N.33/1985 Laboratorio iscritto nel Registro Regionale dei Laboratori non annessi alle Industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dall'accordo del 17 giugno 2004 tra Stato - Regioni Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n. 1417/Ric. Del 28 giugno 2005 Internet home page : www.lab-control.it - E-mail : info@lab-control.it		



LAB CONTROL S.R.L.

Analisi Chimiche e Servizi Tecnologici

Chemical Analysis and Technological Services

Sede Amministrativa e Laboratorio di prova

Via dell'Artigianato, 173 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE (RO)

Tel. (+39) 0425/17.61.15 - (+39) 0425/46.71.44 - Fax (+39) 0425/17.61.14

Home Page: www.lab-control.it - E-mail: info@lab-control.it

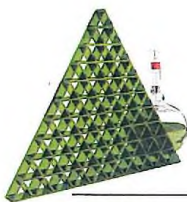
Parametri	Unità Mis.	Valori riscontrati	Rec.%	L. legge	LOQ	Metodo di prova	Note
Pirene (A)	mg/kg s.s.	0,41 ± 0,16	93	--	0,03	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007	
Benzo[a]antracene (B)	mg/kg s.s.	0,35 ± 0,14	94	--	0,03	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007	
Crise ne (C)	mg/kg s.s.	0,34 ± 0,13	91	--	0,03	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007	
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	0,18 ± 0,07	90	--	0,03	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007	
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/kg s.s.	0,18 ± 0,07	105	--	0,03	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007	
Benzo[a]pirene (F)	mg/kg s.s.	0,20 ± 0,08	102	--	0,03	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007	
Indeno[1,2,3-cd]pirene (G)	mg/kg s.s.	0,09 ± 0,03	107	--	0,03	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007	
Dibenzo[a,h]antracene (H)	mg/kg s.s.	0,09 ± 0,03	118	--	0,03	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007	
Benzo[ghi]perilene (I)	mg/kg s.s.	0,14 ± 0,05	122	--	0,03	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007	
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/kg s.s.	<0,03 ± --	81	--	0,03	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007	
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	<0,03 ± --	77	--	0,03	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007	
Dibenzo(a,i)pirene (L)	mg/kg s.s.	<0,03 ± --	75	--	0,03	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007	
Dibenzo(a,l)pirene (L)	mg/kg s.s.	<0,03 ± --	85	--	0,03	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8270D 2007	
FITOFARMACI	--	-- ± --	--	--	--	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8081B 2000	
Aldrin	mg/kg s.s.	<0,001 ± --	88	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8081B 2000	
Alaclor	mg/kg s.s.	<0,001 ± --	95	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8081B 2000*	
Atrazina	mg/kg s.s.	<0,001 ± --	83	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8081B 2000*	
alfa-HCH	mg/kg s.s.	<0,001 ± --	80	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8081B 2000	
beta-HCH	mg/kg s.s.	<0,001 ± --	97	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8081B 2000	
gamma-HCH (lindane)	mg/kg s.s.	<0,001 ± --	73	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8081B 2000	
Clordano	mg/kg s.s.	<0,001 ± --	88	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8081B 2000*	
Dieldrin	mg/kg s.s.	<0,001 ± --	83	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8081B 2000	

Foglio 2 di 4

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R91642 del 03-apr-09 Rev. 0

  <p>n° 0228</p>	<p>Il Responsabile Tecnico:</p> <p><i>Mazzetto Stefano</i> Resp. Div. Laboratorio PERITO CHIMICO</p> <p>I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove. La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata esplicitamente per iscritto dal laboratorio. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni. Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso della prova, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova. (1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio e la provenienza del campione è stata indicata dal committente. * Prova non accreditata SINAL</p>	<p>Il Direttore Tecnico Dott. TIZIANO BONATO n°746 Perito Int. Chimico Veneto Padova 2008</p> 
<p>Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:00 Certificato CSQA n. 131, Registrazione IQ-Net n. IT-4818 Laboratorio iscritto nell'elenco dei Laboratori accreditati della Regione Veneto ai sensi dell'art. 54, comma 2 della L.R. N.33/1985 Laboratorio iscritto nel Registro Regionale dei Laboratori non ammessi alle industrie alimentari ai fini dell'autoccontrollo ai sensi dell'accordo del 17 giugno 2004 tra Stato - Regioni Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n. 1417/Ric. Del 28 giugno 2005 Internet home page : www.lab-control.it - E-mail : info@lab-control.it</p>		

Mod. LCOG Rev. 2.3



LAB CONTROL S.R.L.

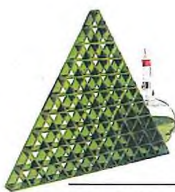
Analisi Chimiche e Servizi Tecnologici
 Chemical Analysis and Technological Services
 Sede Amministrativa e Laboratorio di prova
 Via dell'Artigianato, 173 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE (RO)
 Tel. (+39) 0425/17.61.15 - (+39) 0425/46.71.44 - Fax (+39) 0425/17.61.14
 Home Page: www.lab-control.it - E-mail: info@lab-control.it

Parametri	Unità Mis.	Valori riscontrati	Rec.%	L. legge	LOQ	Metodo di prova	Note
Endrin	mg/kg s.s.	<0,001 ± --	78	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8081B 2000	
DDD,DDT,DDE	mg/kg s.s.	<0,001 ± --	80	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8081B 2000	
POLICLOROBIFENILI come somma	mg/kg s.s.	0,021 ± 0,010	111	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8082A 2000	
PCB-52 (2,2',5,5'-tetraclorobifenile)	mg/kg s.s.	<0,001 ± --	111	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8082A 2000	
PCB-77 (3,3',4,4'-tetraclorobifenile)	mg/kg s.s.	0,007 ± 0,003	114	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8082A 2000	
PCB-81 (3,4,4',5'-tetraclorobifenile)	mg/kg s.s.	<0,001 ± --	108	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8082A 2000	
PCB-128 (2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile)	mg/kg s.s.	<0,001 ± --	91	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8082A 2000	
PCB-138 (2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile)	mg/kg s.s.	0,008 ± 0,003	119	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8082A 2000	
PCB-153 (2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile)	mg/kg s.s.	0,006 ± 0,002	119	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8082A 2000	
PCB-169 (3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile)	mg/kg s.s.	<0,001 ± --	115	--	0,001	EPA 3545A 1998+EPA 3630C 1996+EPA 8082A 2000	
COMP. ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	--	-- ± --	--	--	--	EPA 5021A 2003+EPA 8021B 1996	
Clorometano	mg/kg s.s.	<0,1 ± --	95	--	0,1	EPA 5021A 2003+EPA 8021B 1996	
Diclorometano	mg/kg s.s.	<0,1 ± --	95	--	0,1	EPA 5021A 2003+EPA 8021B 1996*	
Triclorometano (Cloroformio)	mg/kg s.s.	<0,1 ± --	86	--	0,1	EPA 5021A 2003+EPA 8021B 1996	
Cloruro di vinile	mg/kg s.s.	<0,01 ± --	83	--	0,01	EPA 5021A 2003+EPA 8021B 1996*	
1,2 dicloroetano	mg/kg s.s.	<0,1 ± --	83	--	0,1	EPA 5021A 2003+EPA 8021B 1996	
1,1 dicloroetilene	mg/kg s.s.	<0,1 ± --	92	--	0,1	EPA 5021A 2003+EPA 8021B 1996*	
Tricloroetilene	mg/kg s.s.	<0,1 ± --	99	--	0,1	EPA 5021A 2003+EPA 8021B 1996	
Tetracloroetilene (PCE)	mg/kg s.s.	<0,1 ± --	89	--	0,1	EPA 5021A 2003+EPA 8021B 1996	
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	460 ± 90	97	--	20	ISO 16703:2004*	
Idrocarburi C<12 (somma da C5 a C12)	mg/kg s.s.	<1,0 ± --	94	--	1,0	EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003	

Foglio 3 di 4

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R91642 del 03-apr-09 Rev. 0

	<p>Il Responsabile Tecnico: Mazzetto Stefano <i>Resp. Div. Laboratorio PRIMO CHIMICO</i></p> <p>I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove. La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata esplicitamente per iscritto dal laboratorio. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni. Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso della prova, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova. (1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio e la tipologia e la provenienza del campione è stata indicata dal committente. * Prova non accreditata SINAL</p>	<p>Il Direttore Tecnico Dott. TIZIANO BONATO n°746 Ordine Int. Chimici Veneto in suo possesso</p>
<p>Mol/LC03 Rev. 2.3 Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:00 Certificato CSQA n. 131, Registrazione IQ-Net n. IT-4918 Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati della Regione Veneto ai sensi dell'art. 54, comma 2 della L.R. N.33/1985 Laboratorio iscritto nel Registro Regionale dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo del 17 giugno 2004 tra Stato - Regioni Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n. 1417/Ric. Del 28 giugno 2005 Internet home page : www.lab-control.it - E-mail : info@lab-control.it</p>		



LAB CONTROL

Analisi Chimiche e Servizi Tecnologici
Chemical Analysis and Technological Services
Sede Amministrativa e Laboratorio di prova
Via dell'Artigianato, 173 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE (RO)
Tel. (+39) 0425/17.61.15 - (+39) 0425/46.71.44 - Fax (+39) 0425/17.61.14
Home Page: www.lab-control.it - E-mail: info@lab-control.it

Parametri	Unità Mis.	Valori riscontrati	Rec.% L. legge	LOQ	Metodo di prova	Note
-----------	------------	--------------------	----------------	-----	-----------------	------

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato.

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (L. Legge).

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo \pm , stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura $k=2$, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.

Per i parametri microbiologici i valori riportati nella colonna "Valori riscontrati" entro le parentesi, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse, come l'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la ISO 72.18:2007 par 10.2.2.

Note sui risultati di prova: **nessuna**

Data inizio prove: **10-mar-09** Data fine prove: **18-mar-09**

Foglio 4 di 4

RAPPORTO DI PROVA Nr.: **R91642** del **03-apr-09** Rev. **0**

	<p>Il Responsabile Tecnico: <u>M. Sestaro</u> Resp. del Laboratorio PERITI CHIMICI</p> <p>I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove. La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata esplicitamente per iscritto dal laboratorio.</p> <p>I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.</p> <p>Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso della prova, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova.</p> <p>(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.</p> <p>• Prova non accreditata SINAI</p>	<p>Il Direttore Tecnico Dott. TIZIANO BONATO n°746 Ordine In. Chimici Veneto di Padova</p> 
---	--	---

Mod. LC/03 Rev. 2.3

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:00

Certificato CSQA n. 131, Registrazione IQ-Net n. IT-4818

Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati della Regione Veneto ai sensi dell'art. 54, comma 2 della L.R. N.33/1985

Laboratorio iscritto nel Registro Regionale dei Laboratori non annessi alle Industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo del 17 giugno 2004 tra Stato - Regioni

Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n. 1417/Ric. Dal 28 giugno 2005

Internet home page : www.lab-control.it - E-mail : info@lab-control.it

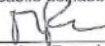
Rapporto di prova n° 8630/2015

Riconoscimenti del laboratorio

- Accreditato ACCREDIA secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 con il N°0231. (L'accreditamento non implica l'approvazione del prodotto da parte del laboratorio o dell'organismo accreditante).
- Certificato UNI EN ISO 9001:2008 n.14589.
- Iscritto al n.006/RE/005 del registro Regione Emilia Romagna dei laboratori abilitati a svolgere analisi nell'ambito delle procedure di autocontrollo delle imprese alimentari (riconoscimento con validità nazionale).
- Qualificato dal Ministero della Salute e da ISPESL tra i laboratori riconosciuti per effettuare analisi di fibre di amianto.
- Riconosciuto ai fini dei requisiti di idoneità tecnica ai gruppi di prodotti Ecolabel "COPERTURE DURE" cod.021 secondo la Decisione della Commissione del 9 luglio 2009 (2009/007/CE) pubblicata sulla GUUE del 12/08/2009 L. 208.
- Iscritto all'Albo Nazionale Gestori Ambientali nella Categoria 9, classe D, ai sensi dell'art. 212 del D.Lgs. 162/00.



Responsabile del laboratorio


Dott. Massimo Ferrari

Fine del Rapporto di Prova

ALLEGATO AL RAPPORTO DI PROVA N. 8630/2015

Setacci (mm)	Passante	Unità di Misura
75	100,0	%
50	100,0	%
37,5	100,0	%
25	100,0	%
19	100,0	%
9,5	100,0	%
4,75	99,8	%
2,0	99,5	%
0,85	98,3	%
0,425	95,7	%
0,250	89,5	%
0,106	81,1	%
0,075	77,5	%

Limiti di Attemberg	Risultato	Unità di Misura
Limite Liquido	46	%
Limite Plastico	27	%
Indice di Plasticità	19	%

Classificazione Terre	Risultato
Indice di Gruppo	13
Gruppo di classificazione	A 7-6


STUDIO ALFA S.r.l.
 Via Mondino, 1 - 42122 REGGIO EMILIA
 Zona Artigianale Epico del Signore
 Tel. 0522 550905 (n. 4 linee)
 Telefax 0522 560997
 Partita IVA e Cod. Fisc. 01425830351