

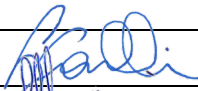


GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	Tratta Ferroviaria AV/AC Verona – Padova 1° Lotto Funzionale Verona – Bivio di Vicenza	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
RELAZIONE TECNICO – OPERATIVA - REALIZZAZIONE DIAFRAMMI CON UTILIZZO DI FANGHI – GA01 TRATTO E – TR04 – FA04 – IN18		Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 RE OC 0000 002	Rev. B	Foglio 1 di 2

RELAZIONE TECNICO - OPERATIVA

REALIZZAZIONE DIAFRAMMI CON UTILIZZO DI FANGHI STABILIZZANTI (Ditta EUROGEO srl)

WBS: GA01

**OPERA: Galleria Artificiale San Martino
Tratto E**

GENERAL CONTRACTOR			
Redatto	FUNZIONE	NOMINATIVO	FIRMA
	EUROGEO srl	G. Grava – M. Caratto	
Verificato	RCQ	G. Cavalli	
	RGL	S. Vinci	
	DCA	S. Cinque	
	RQAS	F. Baiocco	
Approvazione	DC	P. Carmona	

Rev.	Data	Descrizione
B	25/02/2022	Inserite Wbs: TR04 – FA04 - IN18 e Schede Tecniche Tipologie Tubi Sonici PVC

'Confidenziale'

Questo documento contiene informazioni di proprietà esclusiva di IRICAV DUE. Queste informazioni sono fornite da IRICAV DUE e il loro utilizzo o riproduzione per uno scopo diverso è strettamente proibito.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	Tratta Ferroviaria AV/AC Verona – Padova 1° Lotto Funzionale Verona – Bivio di Vicenza	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
RELAZIONE TECNICO – OPERATIVA - REALIZZAZIONE DIAFRAMMI CON UTILIZZO DI FANGHI – GA01 TRATTO E – TR04 – FA04 – IN18		Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 RE OC 0000 002	Rev. B	Foglio 2 di 2

Sommario Revisioni

Rev.	Data	Descrizione	Riferimenti commenti Italferr
A	04/10/2021	Prima emissione	
B	25/02/2022	Inserite Wbs: TR04 – FA04 - IN18 e Schede Tecniche Tipologie Tubi Sonici PVC	




Archivio	AP/COM/2102E/Pqc/Pcqc		
Codice File	01-2102E-DFBCGpo02		
Rif. Proc. Operativa	IN1710EI2REOC0000002B		
Revisione	02	Data	03/02/22

PROCEDURA OPERATIVA

CONSORZIO IRICAV DUE
Viale Mazzini 75/77 37036 – Vicenza (VI)

LINEA AV/AC VERONA – PADOVA – Primo Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza

REALIZZAZIONE DIAFRAMMI
GA01 Galleria Artificiale San Martino
dalla pk 6+241.33 alla pk 6+842.53- Tratto E
IN18 Doppio Sifone
pk 6+836.53
FA04 Fabbricato SG
pk 6+900
TR04 Trincea
dalla pk 6+842,53 alla pk. 7+036,68

Data emissione	Rev.	Redatto – GIULIO GRAVA (RCQ)	Verificato - CARATTO MICHELE (DCAN)	Approvato - CARATTO MICHELE (DCAN)
3 Febbraio 2022	02			

Archivio	AP/COM/2102E/Pqc/Pcqc		
Codice File	01-2102E-DFBCGpo02		
Rif. Proc. Operativa	IN1710EI2REOC0000002B		
Revisione	02	Data	03/02/22

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
3.	ELABORATI DI RIFERIMENTO	4
4.	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA	6
5.	FINALITA'	8
6.	METODOLOGIA OPERATIVA	8
7.	PREPARAZIONE FANGHI STABILIZZANTI – BENTONITICI	10
8.	MOVIMENTO DELLE TERRE DI SCAVO.	11
9.	FORMAZIONE DEI GIUNTI – POSA IN OPERA DEL DISPOSITIVO METALLICO “c.d. a PALANCOLA”	11
10.	POSA IN OPERA DELLE GABBIE DI ARMATURA	12
11.	GETTO DEL CLS	13
12.	CONTROLLI	14
13.	ELENCO ATTREZZATURE (INDICATIVO)	14
14.	ORGANIGRAMMA	15
15.	ALLEGATI	15

  	DATI IDENTIFICATIVI				M-06-GT-00	
	Archivio		AP/COM/2102E/Pqc/Pcqc			
	Codice File		01-2102E-DFBCGpo02			
	Rif. Proc. Operativa					IN1710EI2REOC0000002B
	Revisione	02	Data	03/02/22		
Pagina 3 di 15						

1. PREMESSA

Nell'ambito dei lavori per la costruzione della linea ferroviaria AV/AC VERONA-PADOVA Primo Lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza è prevista la realizzazione della Galleria Artificiale San Martino (GA01) dalla progressiva 4+942,53 alla progressiva 6+842,53 e opere connesse.

Le opere formate da paratie continue in cemento armato realizzate per mezzo di diaframmi con scavo a benna mordente dello spessore di 1000 mm, disposte su due file parallele (B.P. – B.D.) interesseranno:

il tratto di Galleria Artificiale ricadente nella Tratta E:

- GA01E dalla pk 6+241,33 alla pk 6+842,53

La trincea TR04:

- TR04 dalla pk 6+842,53 alla pk. 7+036,68

Le opere accessorie:

- IN180 (sifone costituito da un doppio scatolare sezione 3,00x2,00 alla pk 6+845,28)
- FA04 (Fabbricato FA04)

La profondità da raggiungere è mediamente nell'intorno dei 15/20 mt.

La presente seguente Relazione Operativa descrive le varie fasi di lavoro in osservanza del Capitolato Generale di Appalto delle Opere Civili – Parte II – Sezione 8 PARATIE DI PALI, DIAFRAMMI E PALANCOLE Cod. RFI DTC SICS CS SP IFS 006 B.

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Allegato 8 all'A.I. – Capitolato di Costruzione Opere Civili;
- Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili - Parte II Sezione 6 - Opere in conglomerato cementizio e in acciaio - RFI DTC SI CS SP IFS 001 B - Rev. B – del 22/12/2017;
- Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili - Parte II Sezione 8 – Paratie di Pali, Diaframmi e Palancolate - RFI DTC SI CS SP IFS 006 B - Rev. B – del 22/12/2017;
- Norme EN 1538 e EN 1536.

3. ELABORATI DI RIFERIMENTO

Gli elaborati di Geologia e Geotecnica di riferimento sono di seguito elencati:

IN1710EI2IGGE0000003A	Risultati Indagini Geofisiche di Progetto Esecutivo da pk 0+000 a pk 21+990 - ATI GEOSERVING - GEOLAVORI
IN1710EI2LZGE0000013A	Planimetria con ubicazione indagini e profilo geotecnico 2 di 11
IN1710EI2PRGE0000003A	Risultati Indagini in sito di Progetto Esecutivo da pk 0+000 a pk 21+990 - ATI GEOSERVING - GEOLAVORI
IN1710EI2PRGE0000009A	Risultati Prove di laboratorio di Progetto Esecutivo da pk 0+000 a pk 21+990 - ATI GEOSERVING - GEOLAVORI - Vol.1
IN1710EI2RBGE0000001B	Relazione geotecnica (da 0+000 a 10+050)
IN1710EI2RHGE0000001A	Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 1/2 (da 0+000 a 21+990)
IN1710EI2RHGE0000003A	Relazione idrogeologica 1/2 (da 0+000 a 21+990)
IN1710EI2RHGE0000007A	Relazione di sintesi dei sondaggi e delle prove eseguite (da 0+000 a 21+990)

Gli elaborati della Galleria Artificiale GA01E di riferimento sono di seguito elencati:

Codice Elaborato	Titolo Elaborato
GENERALI	
IN1711EI2ROGA0100001A	Relazione generale
IN1711EI2RBGA0100001A	Relazione geotecnica
IN1711EI2L6GA0100001A	Planimetria di ubicazione delle indagini geognostiche e profilo geotecnico
IN1711EI24TGA0100001A	Tabella materiali
GA01E dalla pk 6+241,33 alla pk 6+842,53	
IN1711EI2CLGA01E4001A	Opere sostegno degli scavi e tamponi di fondo - Relazione di calcolo
IN1711EI2PAGA01E0001A	Diaframmi e tamponi di fondo - Planimetria di tracciamento e profili longitudinali Tav. 1
IN1711EI2PAGA01E0002A	Diaframmi e tamponi di fondo - Planimetria di tracciamento e profili longitudinali Tav. 2
IN1711EI2PAGA01E0003A	Diaframmi e tamponi di fondo - Planimetria di tracciamento e profili longitudinali Tav. 3
IN1711EI2PAGA01E0004A	Diaframmi e tamponi di fondo - Planimetria di tracciamento e profili longitudinali Tav. 4
IN1711EI2PAGA01E0005A	Diaframmi e tamponi di fondo - Planimetria di tracciamento e profili longitudinali Tav. 5
IN1711EI2PAGA01E0006A	Diaframmi e tamponi di fondo - Planimetria di tracciamento e profili longitudinali Tav. 6
IN1711EI2PAGA01E0007A	Diaframmi e tamponi di fondo - Planimetria di tracciamento e profili longitudinali Tav. 7
IN1711EI2PAGA01E0008A	Diaframmi e tamponi di fondo - Planimetria di tracciamento e profili longitudinali Tav. 8
IN1711EI2PAGA01E0009A	Diaframmi e tamponi di fondo - Planimetria di tracciamento e profili longitudinali Tav. 9
IN1711EI2PAGA01E1001A	Cordoli guida - Planimetria di tracciamento Tav. 1

DATI IDENTIFICATIVI

Archivio	AP/COM/2102E/Pqc/Pcqc		
Codice File	01-2102E-DFBCGpo02		
Rif. Proc. Operativa	IN1710EI2REOC0000002B		
Revisione	02	Data	03/02/22

IN1711EI2PAGA01E1002A	Cordoli guida - Planimetria di tracciamento Tav. 2
IN1711EI2PAGA01E1003A	Cordoli guida - Planimetria di tracciamento Tav. 3
IN1711EI2PAGA01E1004A	Cordoli guida - Planimetria di tracciamento Tav. 4
IN1711EI2PAGA01E1005A	Cordoli guida - Planimetria di tracciamento Tav. 5
IN1711EI2WAGA01E0001A	Fasi esecutive - Tratto con tampone di fondo da PK. 6+279,43 a PK. 6+647,73
IN1711EI2WAGA01E0003A	Fasi esecutive - Camera di arrivo
IN1711EI2WAGA01E4001A	Diaframmi e tampone di fondo - Sezioni trasversali
IN1711EI2PAGA01E1006A	Opera provvisoria "D" - Planimetria, prospetto e sezioni
Elaborati da IN1711EI2BZGA01E4001A a IN1711EI2BZGA01E4033A	Tipologici Armature Diaframmi GA01E
TR04	
IN1712EI2PATR0401001A	TR04 – Pianta Scavi e planimetria di tracciamento
IN1712EI2PATR0400001B	TR04 - planimetria di tracciamento e profili longitudinali 1/2
IN1712EI2PATR0400002B	TR04 - planimetria di tracciamento e profili longitudinali 2/2
Elaborati da IN1712EI2BZTR0404001C a IN1712EI2BZTR0404017A	Tipologici Armature Diaframmi TR04
FA04	
IN1712EI2PATR0401002A	Cordoli guida - Pianta scavi e planimetria di tracciamento Fabbricato FA04
IN1712EI2PATR0400006A	Opere di sostegno e tampone di fondo FA04 - Profilo longitudinale
Elaborati IN1712EI2PATR0400005B e da IN1712EI2BZTR0404018A a IN1712EI2BZTR0404036A	Tipologici Armature Diaframmi F04
IN18	
IN1712EI2PAIN1800001A	Opere di sostegno e tampone di fondo - Planimetria e profilo longitudinale

  	DATI IDENTIFICATIVI				M-06-GT-00
	Archivio	AP/COM/2102E/Pqc/Pcqc			
	Codice File	01-2102E-DFBCGpo02			
	Rif. Proc. Operativa	IN1710EI2REOC0000002B			
	Revisione	02	Data	03/02/22	
Pagina 6 di 15					

4. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA

La struttura idrogeologica del settore interessato dalla galleria artificiale è caratterizzata dalla presenza dei depositi alluvionali della conoide del Fiume Adige al suo sbocco nella pianura padana, attribuita alle facies fluviali e fluvio-glaciali del Pleistocene Superiore. Trattasi di una unità ghiaioso-sabbiosa, potente oltre 200 m, intervallata da lenti argillose di modesto spessore, variabile tra 3 e 9 m, e di estensione areale alquanto limitata, collocate a profondità comprese tra 20 e 30 m circa dal piano campagna, che vanno a separare una prima falda libera da una seconda semi-confinata. La prima falda libera presenta una soggiacenza del livello freatico di circa 6-9 m da p.c. attuale.

Dopo uno strato di riporto di 1-2m di natura ghiaiosa, da piano campagna e per spessori variabili fra i 10 e 15 m, sono presenti ghiaie con sabbia, debolmente limose, con valori di SPT generalmente variabili fra i 20 e i 60 colpi/30 cm.

Al di sotto, e per spessori del tutto simili (10÷15 m), sono presenti sabbie ghiaiose o con ghiaia, grossolane, debolmente limose, e talora sabbie più fini da ghiaiose a debolmente ghiaiose, limose o debolmente

limose. La base di tale strato si trova a quote variabili fra la +16 e la +30 m slm. I valori di SPT in tali livelli sono dell'ordine dei 15÷35 colpi per le sabbie più fini, e si incrementano a 40÷60 colpi/30 m nelle sabbie ghiaiose più grossolane.

Al di sotto di tale banco sabbioso si rinviene uno strato formato da alternanze di materiali argilloso/limosi, e limoso/sabbiosi, di spessore complessivo indicativamente compreso fra i 4 e i 6 m. Uno strato limoso argilloso più discontinuo e sottile, di spessore 1m - 2m è a tratti presente al contatto tra ghiaie e sabbie.

L'andamento piezometrico è stato ricostruito avendo a disposizione le letture piezometriche durante i 40 mesi di monitoraggio piezometrico (da Aprile 2014 a Novembre 2018), più 4 misure eseguite tra il 26.08/2020 – 26.11.2020: sulla base di quanto riportato nella suddetta relazione si è ritenuto possibile adottare i seguenti livelli piezometrici di progetto a breve termine.

Opera	Pk	Falda di progetto a breve termine (m da p.c.)	Sondaggio di riferimento	Media delle misure effettuate (m da p.c.)	Delta (m)
TR	4+940	-7,5	SPA5	-8,0	+0,5
TR	4+925	-7,5	SPA5	-8,0	+0,5
GA	5+722	-7.20	SDC7	-7.9	+0,7
TR	7+075	-7,0	SPA8	-7.5	+0,5

Tabella 5.1: Soggiacenza falda nei piezometri di riferimento nella tratta

Archivio	AP/COM/2102E/Pqc/Pcqc		
Codice File	01-2102E-DFBCGpo02		
Rif. Proc. Operativa	IN1710EI2REOC0000002B		
Revisione	02	Data	03/02/22

5. FINALITA'

Al fine di eseguire i lavori nel rispetto del progetto ed in conformità della normativa ferroviaria, saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari ed in particolar modo l'utilizzo di attrezzature di moderna tecnologia industriale, applicata alle fondazioni speciali.

Per una migliore esposizione delle varie applicazioni alleghiamo le fasi di lavoro con i nostri mezzi d'opera.

6. METODOLOGIA OPERATIVA

Eseguiti i piani di lavoro e i cordoli guida in c.a., si riassumono le principali fasi esecutive e completate con i mezzi d'opera adottati dalla scrivente, per i quali si rimettono caratteristiche tecniche e conformità.

TOLERANZE GEOMETRICHE

Posizionamento planimetrico cordoli guida	± 2 cm
Posizionamento altimetrico cordoli guida	± 2 cm
Distanza netta tra i cordoli guida	da 2 cm a 5 cm maggiore dello spessore del diaframma
Asse diaframma	± 3 cm
Verticalità diaframma	$\leq 0,5\%$ (0,4% se utilizzata idrofresa)
Lunghezza foro	+ L/100 mm
Quota testa armatura	± 5 cm

SCAVO

L'inquadramento geologico e le caratteristiche geomeccaniche dei terreni, ampiamente illustrate dalle indagini geognostiche di progetto, hanno definito la litologia e le caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dai lavori, essi sono classificati come sabbie generalmente da debolmente limose a limose, mediamente addensate e ghiaie, ghiaie con sabbie con presenza di rari ciottoli, come riscontrato dai valori di SPT dei carotaggi geognostici. La falda acquifera è posizionata intorno a quota -8,00 mt dal p.c.

Lo scavo sarà eseguito con benna mordente che opererà in presenza di fanghi bentonitici o con polimeri biodegradabili con benna a guida telescopica (Kelly) con chiusura idraulica (vedi foto 1), l'avanzamento della benna idraulica avanzerà entro lo scavo guidato dal "pacco aste telescopiche" con il controllo simultaneo della verticalità ottenuto mediante apposita strumentazione di controllo e registrazione dell'andamento dello scavo rispetto all'asse a verticale.

Archivio	AP/COM/2102E/Pqc/Pcqc		
Codice File	01-2102E-DFBCGpo02		
Rif. Proc. Operativa	IN1710EI2REOC0000002B		
Revisione	02	Data	03/02/22

L'attrezzatura adottata per lo scavo dei diaframmi è marca Casagrande Spa, del tipo Kelly KRC2/28-180° con benna idraulica dotata di sistema di controllo "Geomisure Geo – INC – VISION".

Durante tutta la fase di scavo verrà realizzata la descrizione stratigrafica dei terreni attraversati, che verrà riportata sulle schede di controllo del rispettivo PCQ operativo

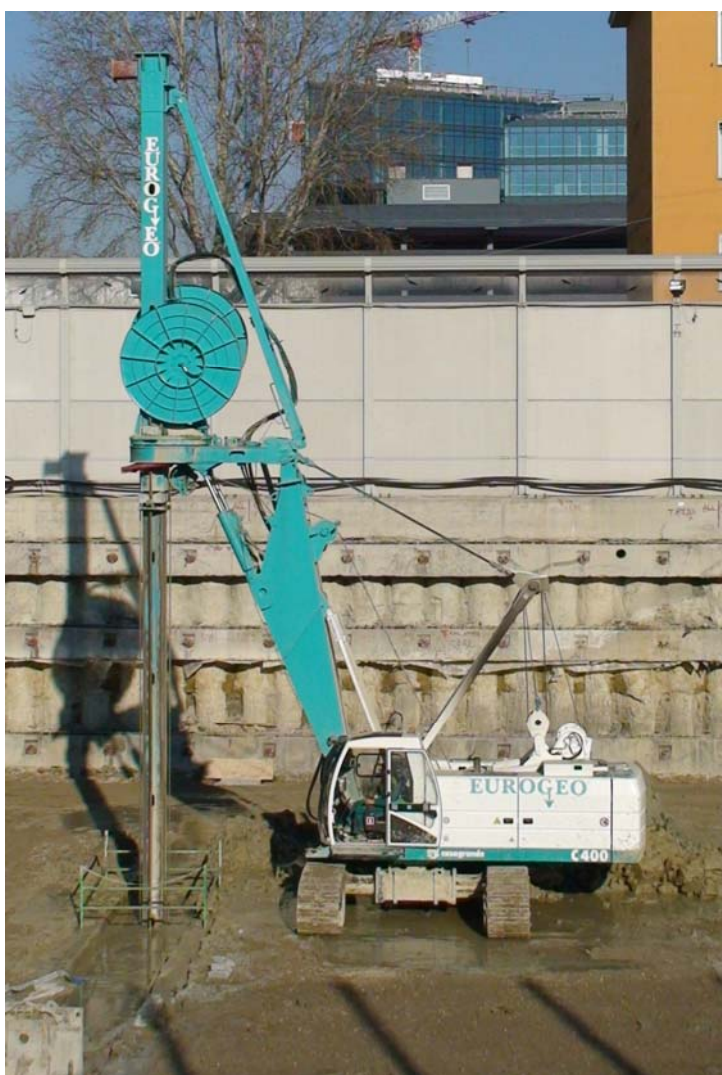


Foto 1 – Kelly Casagrande

Nella successione dello scavo dei diaframmi, sarà rispettata l'esecuzione dei pannelli primari con successiva costruzione dei diaframmi accostati ed infine del pannello secondario di chiusura, come da planimetria e con la numerazione di progetto, mantenendo il medesimo criterio:

 fondazioni speciali	 ACCREDITAZIONE ACCREDITAMENTO	 CERTIFICAZIONE DI SISTEMI QUALITÀ ISO 9001	DATI IDENTIFICATIVI				
			Archivio		AP/COM/2102E/Pqc/Pcqc		
			Codice File		01-2102E-DFBCGpo02		
			Rif. Proc. Operativa				IN1710EI2REOC0000002B
			Revisione		02	Data	03/02/22
Pagina 11 di 15							

M-06-GT-00

PROPRIETA'	STADI		
	Fresca	Pronta per il riutilizzo	Prima della posa in opera del calcestruzzo
Densità in g/ml	< 1,10	<1,25	<1,15
Valore Marsh in sec	da 32 a 50	da 32 a 60	da 32 a 50
pH	da 7 a 11	da 5 a 12	n.a.*
Contenuto in sabbia in %	n.a.*	n.a.*	<4
Strato di fango dovuto alla filtrazione (filtercake) in mm	<3	<6	n.a.*

* n.a.: non applicabile

Nelle lavorazioni in oggetto verranno utilizzati Fanghi Bentonitici HP3 prodotta da SIPAG BISALTA SpA (si allegano alla presente istruzione le rispettive schede tecniche).

8. MOVIMENTO DELLE TERRE DI SCAVO.

L'evacuazione dal punto di scavo dei materiali derivanti dallo scavo dei diaframmi avverrà mediante mezzi gommati (pala o camion) e verranno posti in apposite aree di stoccaggio prossime al punto di intervento, tale attività completa la fase iniziale di scavo.

9. FORMAZIONE DEI GIUNTI – POSA IN OPERA DEL DISPOSITIVO METALLICO “c.d. a PALANCOLA”

Il progetto prevede la formazione dei giunti tra le riprese di getto del calcestruzzo relativi ai pannelli (singoli o multipli) di diaframma il cui getto avviene successivamente al pannello adiacente eseguito in precedenza, tali giunzioni verranno ricavate mediante l'impiego di dispositivi metallici sagomati che verranno posti entro lo scavo prima del getto e che verranno estratti a calcestruzzo indurito lasciando nel calcestruzzo una sagoma a forma di palanca.

La posizione delle palancole viene definita dai segni fatti precedentemente sul cordolo guida atti a delimitare il diaframma oggetto dell'intervento.

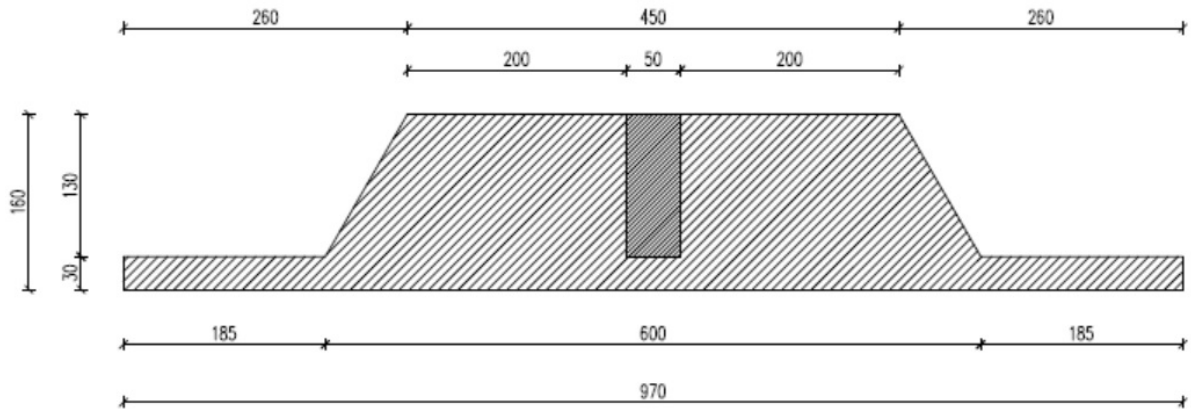


Figura 2 – Dispositivo metallico per la formazione dei giunti tra diaframmi

10. POSA IN OPERA DELLE GABBIE DI ARMATURA

La posa in opera delle gabbie, complete di distanziali, sarà effettuata dopo il controllo del contenuto in sabbia nei fanghi entro il limite previsto inferiore o uguale al 4%.

Sulle gabbie di armatura saranno posizionati opportuni distanziatori non metallici atti a garantire la centratura dell'armatura.

I distanziatori saranno posti sulle facce dell'armatura metallica, per quelli sullo stesso livello ad una distanza di circa 2 metri mentre la distanza tra livelli differenti (in verticale) dei distanziatori sarà di 3 m.

Ogni elemento di armatura verrà posizionato entro lo scavo e verrà sostenuto da appositi dispositivi metallici "maniglie" fissate a loro volta ad un dispositivo di posa armature interponendo di traverso all'asse longitudinale della paratia elementi tubolari in ferro in corrispondenza della staffa di rinforzo.

Particolare attenzione verrà posta nella giunzione dei diversi elementi (spezzoni di gabbia): sarà controllata la corretta sovrapposizione dei ferri longitudinali e la realizzazione di un corretto collegamento, ottenuto con doppia legatura di filo di ferro o morsetti metallici.

Nei diaframmi strumentati, i tubi per il controllo sonico saranno posizionati nelle gabbie a terra; i tubi verranno giuntati tra loro a mezzo di manicotti filettati e saranno resi solidali alle gabbie all'atto della posa in opera. Per la chiusura dei tubi sonici sono previsti, in punta ed in testa, dei tappi filettati.

  	DATI IDENTIFICATIVI			
	Archivio		AP/COM/2102E/Pqc/Pcqc	
	Codice File		01-2102E-DFBCGpo02	
	Rif. Proc. Operativa		IN1710EI2REOC0000002B	
	Revisione	02	Data	03/02/22
	Pagina 13 di 15			

M-06-GT-00

I tubi per le prove soniche sono previsti del diametro 1"1/2 e saranno di tipo metallico (cfr. scheda allegato 2.1) oppure in PVC (cfr. scheda allegato 2.2.a e 2.2.b).

Per la verifica di verticalità delle armature, il 10% dei pannelli sarà attrezzato con tubi inclinometrici solidali all'armatura (tali tubi sono idonei anche per l'esecuzione delle prove Cross-Hole).

Per quanto riguarda le prove soniche (Cross-Hole), si procederà all'attrezzaggio di tutti i pannelli; l'esecuzione delle prove avverrà su 1/3 dei pannelli.

11. GETTO DEL CLS

Dopo aver effettuato tutte le verifiche richieste dal SCQ ed inserito i tubi getto di convogliamento, si procederà alla posa del cls in maniera continuativa rispettando:

- Il tubo di convogliamento sia posto in opera arrestando il suo piede a 30+60 cm dal fondo della perforazione;
- Il tubo sia provvisto, all'estremità superiore, di una tramoggia di carico e sia mantenuto sospeso da un mezzo di sollevamento;
- All'inizio del getto si disponga di un volume di calcestruzzo pari a quello del tubo di getto e di almeno 4 m di pannello. È prescritta una cadenza di getto non inferiore a 25 mc/ora;
- L'immersione minima del tubo nel cls di 2,5;
- Evitare sospensioni prima del totale riempimento del pannello di diaframma sino alla quota di getto prevista che dovrà prevedere un'altezza di almeno una volta lo spessore del diaframma per la successiva scapitozzatura delle teste dei diaframmi;
- Il controllo della risalita del cls entro il pannello di diaframma;
- In presenza di pannelli di lunghezza superiore a 4 m, o forma tale da richiedere l'impiego di due o più tubi getto al fine di limitare la distanza orizzontale che il calcestruzzo deve percorrere, questi siano alimentati in modo sincrono per assicurare la risalita uniforme del calcestruzzo;
- La compilazione delle schede di lavorazione.

  	DATI IDENTIFICATIVI			
	Archivio		AP/COM/2102E/Pqc/Pcqc	
	Codice File		01-2102E-DFBCGpo02	
	Rif. Proc. Operativa		IN1710EI2REOC0000002B	
	Revisione	02	Data	03/02/22
Pagina 14 di 15				M-06-GT-00

12. CONTROLLI

Per quanto attiene ai controlli in corso d'opera, si rimanda al PCQ tipologico IN1710EI2CQOC0000006A "PCQ tipologico Diaframmi" ed ai successivi PCQ operativi che verranno emessi sulla base del PCQ tipologico menzionato.

Per quanto riguarda i controlli finali di tipo sonico – Cross-Hole (anch'essi gestiti attraverso i PCQ di cui sopra).

Nel corso della realizzazione delle opere, per ciascun diaframma verrà compilata una scheda di controllo qualità relativa allo specifico PCQ Operativo.

13. ELENCO ATTREZZATURE (INDICATIVO)

ATTREZZATURA	TIPOLOGIA
CASAGRANDE C400 (o similare)	escavatore idraulico cingolato / gru idraulica cingolata
CASAGRANDE B180 (o similare)	escavatore idraulico cingolato
VARISCO J4-250 – J6-250 (o similare)	pompe per il ricircolo della bentonite
SAICI D14-D12 (o similare)	Dissabbiatore
SAICI ST1000 (o similare)	Mescolatore
TEREX TCC40 (o similare)	Gru idraulica cingolata telescopica

Archivio	AP/COM/2102E/Pqc/Pcqc		
Codice File	01-2102E-DFBCGpo02		
Rif. Proc. Operativa	IN1710EI2REOC0000002B		
Revisione	02	Data	03/02/22

14. ORGANIGRAMMA

Organigramma	
Ruolo	Nominativo
Direttore Tecnico	Dr. Giulio Grava
Direttore di Cantiere	Dr. Caratto Michele
Capo Cantiere	Dr. Caratto Michele
RCQ	Dr. Giulio Grava
Direzione Contabile	Dr. Vincenzo Zoda

15. ALLEGATI

1. SCHEDE TECNICHE E CERTIFICAZIONI BENTONITE;
2. SCHEDE TECNICHE TUBI CROSS HOLE;
3. SCHEDE TECNICHE TUBI INCLINOMETRICI;
4. SCHEDE TECNICHE DISTANZIATORI;
5. SCHEDE TECNICHE BENNE DI SCAVO;
6. SCHEDE TECNICHE MACCHINARI;
7. SCHEDE TECNICHE ATTREZZATURE.

1. SCHEDE TECNICHE E CERTIFICAZIONI BENTONITE



BENTOGEL HP3

DESCRIZIONE	DESCRIPTION	BESCHREIBUNG
- Bentonite sodica ad altissimo rendimento - Rapido rigonfiamento - Consumo ridotto	- Extra high yielding sodium bentonite - Fast swelling - Reduced consumption	- Extra Hochergiebiger Natriumbentonit - Quillt schnell - Niedriger Verbrauch
USI	APPLICATION	ANWENDUNG
Diaphragmi, pali, tunneling, perforazioni verticali e orizzontali	Diaphragm walling, piling, tunneling, vertical and horizontal drilling	Schltzwände, bohrpfähle, tunnelbau, vertikal- und horizontal bohrungen

CARATTERISTICHE TECNICHE	TECHNICAL VALUES	TECHNISCHE DURCHSCHNITTSWERTE			
Tenore di umidità	Water content	Wassergehalt	ASTM D2216-98	%	10 ± 13
Residuo a secco su setaccio da 0,100 mm	Dry screen residue on sieve 0,100 mm	Mahlfeinheit d ₉₀ auf Sieb 0,100 mm	IDL 81-13	%	< 3
Densità apparente	Bulk density	Schüttdichte	IDL 81-57	g/cm ³	0,80 ± 0,90
Densità reale	Specific density	Korndichte	ASTM D854-02	g/cm ³	2,50 ± 2,60
Rendimento OCMA per 15 cP	Yield OCMA for 15 cP	Ergiebigkeit OCMA für 15 cP	OCMA DFCP-4	m ³ /t	> 30

PROPRIETÀ REOLOGICHE Acqua deionizzata <i>Le proprietà dipendono dalla qualità dell'acqua</i>	RHEOLOGICAL PROPERTIES Deionized water <i>Properties are depending on water quality</i>	SUSPENSIONS-KENNWERTE Deionisiertes wasser <i>Die Werte sind abhängig von der Wasserqualität</i>	Maturazione - Aging time - Dispergiert: 10 min		Dosaggio bentonite Bentonite dosage Bentonitgehalt:	
					35 kg/m ³	45 kg/m ³
Viscosità Marsh (1500/1000)	Marsh viscosity (1500/1000)	Marshviskosität (1500/1000)	EN 1538	s/l	> 40	> 60
Volume filtrato API 30 min - 0,7 MPa	Filtrate volume API 30 min - 0,7 MPa	Filtratwasserabgabe API 30 min - 0,7 MPa	EN 1538	cm ³ /30 min	< 18	< 16
Rigidità	Static yield point (ball)	Fließgrenze (Kugel)	DIN 4126	Nr. N/m ²	2 8	5 22
Viscosità apparente	Apparent viscosity	Scheinbare Viskosität	API RP13B-1	cP	> 14	> 26
Viscosità plastica	Plastic viscosity	Plastische Viskosität	API RP13B-1	cP	> 7	> 9
Yield point	Yield point	Fließgrenze	API RP13B-1	Pa	> 6	> 16
Decantazione (24 ore)	Decantation (24 h)	Dekantieren (24 h)	IDL 81-58	%	0	0
pH del fango pH dell'acqua filtrata	Slurry pH Filtrate water pH	Suspensions pH Filtratwasser pH	API RP13B-1		9 ± 10 7 ± 9	9 ± 10 7 ± 9

FORNITURA	PACKING	VERPACKUNG
Sfusa, in Big bags, in sacchi da 25 kg	In bulk, in jumbo bags, in 25 kg bags	Lose im Silo-LKW, Big bags, 25 kg säcken
STOCAGGIO	STORAGE	LAGERUNG
Proteggere dall'umidità	Protect from humidity	Vor feuchte geschützt lagern

- I dati contenuti in queste informazioni si basano sulle nostre ultime conoscenze tecniche e possono essere variati senza necessità di preavviso. Non sono né impegnativi né vincolanti mentre si fa espressa raccomandazione per un corretto uso del prodotto.

- The information contained herein are based upon data believed to be correct. However, no guarantee or warranty of any kind expressed or implied is made with respect to the information contained herein.

- Da wir auf die Verwendung unseres Produktes keinen Einfluss nehmen können, beschränkt sich unsere Haftung auf diese Produktinformation.

TDS_BENTOGEL HP3_Ed.1_08/2012

CERTIFICATO SISTEMA DI GESTIONE

Certificato n.:
CERT-15628-2005-AQ-MIL-SINCERT

Data Prima Emissione:
17 marzo 2005

Validità:
23 febbraio 2020 - 22 febbraio 2023

Si certifica che il sistema di gestione di

SIPAG BISALTA S.p.A. - Sede Legale e Operativa

Via Eridania, 8 - 16151 Genova (GE) - Italia
e i siti come elencati nell'Appendix che accompagna questo certificato

È conforme allo Standard:
ISO 9001:2015

Questa certificazione è valida per il seguente campo applicativo:
Sviluppo, produzione e commercializzazione di: bentoniti, premiscelati, neri, bricchetti e ausiliari per fonderia; bentoniti ed additivi per ingegneria civile, edilizia e usi vari (IAF 16, 15)

Luogo e Data:
Vimercate (MB), 26 marzo 2020



SGQ N° 003 A	EMAS N° 009 P
SGA N° 003 D	PRD N° 003 B
SGE N° 007 M	PRS N° 094 C
SCR N° 004 F	SSI N° 002 G

Membro di MLA EA per gli schemi di accreditamento SGQ, SGA, PRD, PRS, ISP, GHG, LAB e LAT, di MLA IAF per gli schemi di accreditamento SGQ, SGA, SSI, FSM e PRD e di MIRA ILAC per gli schemi di accreditamento LAB, MED, LAT e ISP

Per:
DNV GL - Business Assurance
Via Energy Park, 14, - 20871 Vimercate (MB) - Italy

Zeno Beltrami
Management Representative



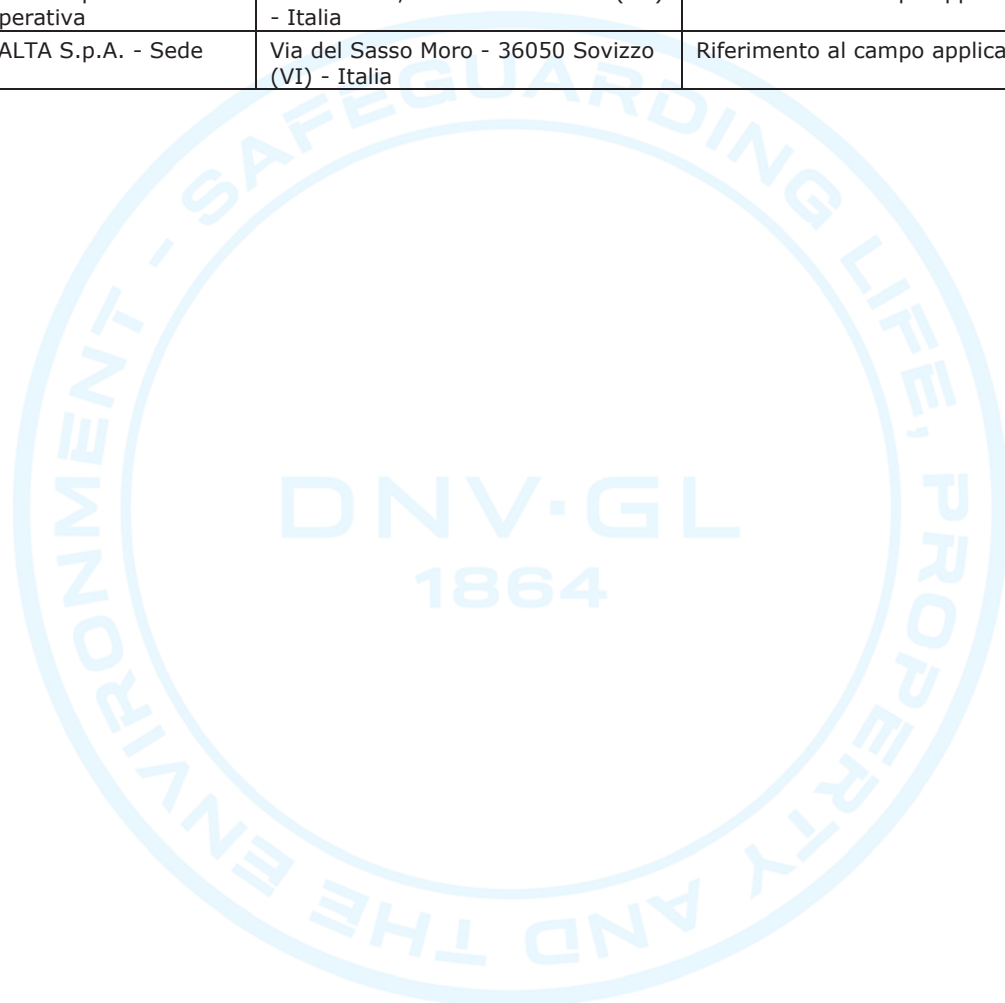
Certificato n.: CERT-15628-2005-AQ-MIL-SINCERT
Luogo e Data: Vimercate (MB), 26 marzo 2020

Appendice al Certificato

SIPAG BISALTA S.p.A. - Sede Legale e Operativa

I siti inclusi nel certificato sono i seguenti:

Nome del sito	Indirizzo del sito	Campo applicativo
SIPAG BISALTA S.p.A. - Sede Legale e Operativa	Via Eridania, 8 - 16151 Genova (GE) - Italia	Riferimento al campo applicativo
SIPAG BISALTA S.p.A. - Sede Operativa	Via del Sasso Moro - 36050 Sovizzo (VI) - Italia	Riferimento al campo applicativo



2. SCHEDE TECNICHE TUBI CROSS HOLE

TUBI DA 1"1/2 SALDATI ZINCATI EN10240-A1 CON AMBEDUE LE ESTREMITÀ FILETTATE E MANICOTTO.





UNI EN ISO 9001:2015

SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ CERTIFICATOCERTQUALITY
È MEMBRO DELLA
FEDERAZIONE CISQ

TECHNICAL DATA SHEET

Issue 01.2016
Rev 04/09.2019

GEOTECHNICS & CIVIL ENGINEERING

TDS-406



Durvinil® E Sonic Log Casing

PVC rigid pipe to be used as lead pipe for sonic tests.



TECHNICAL DATA SHEET

Issue 01.2016
Rev 04/09.2019

DESCRIPTION	DESCRIPTION	DESCRIZIONE
<p>PVC DURVINIL® sonic log casings are tied to the reinforcement of the structure by means of wire or plastic strips and, once dropped the reinforcement and cast the concrete, they can be used for the sonic logging of the structure.</p> <p>These casings have been studied and developed to carry out sonic trials, to check the porosity, the void distribution and the quality of cementation of concrete structures, such as diaphragm walls, piles and foundation works.</p> <p>Sonic logging is the continuous measurement of sound velocity between an emitting device and a receiving sensor (microphone), which are lowered down inside the casings.</p> <p>If the soil is homogeneous and cementation was carried out successfully, sound velocity is constant, whereas it decreases rapidly if there are defects such as soil inclusions, cracks or voids.</p>	<p>Les tubes pour auscultations soniques en PVC Durvinil® sont disponibles en plusieurs diamètres de 1" 1/2 jusqu'à 4".</p> <p>Les tubes soniques sont des tubes guide pour le passage d'une sonde lors d'essais soniques pour vérifier la porosité, la distribution des vides et donc la qualité du bétonnage des parois moulées, pieux et d'autres travaux de fondation .</p> <p>L'investigation sonique est en fait la mesure en continu de la vitesse du son qui traverse la structure en béton.</p> <p>Si le bétonnage est bon, la vitesse du son est constante, alors qu'elle diminue rapidement en cas d'irrégularités ou de vides.</p> <p>Les tubes soniques en PVC Durvinil® sont normalement ligaturés à la cage d'armature par du fil de fer.</p>	<p>I tubi sonici in PVC DURVINIL® vengono legati all'interno dell'armatura di rinforzo della struttura con filo di ferro o fascette di plastica e, una volta calata l'armatura ed effettuata la cementazione, possono essere utilizzati per il monitoraggio sonico della struttura.</p> <p>Questi tubi sono stati studiati e sviluppati per realizzare prove soniche, utili a monitorare la porosità, la distribuzione dei vuoti e la qualità della cementazione di strutture in calcestruzzo come diaframmi, pali e altre opere di fondazione.</p> <p>L'indagine sonica è una misurazione in continuo della velocità del suono che attraversa la struttura cementata e viene effettuata mediante un emettitore e un sensore ricevitore (microfono) calati all'interno dei tubi guida. Se il terreno è omogeneo e la cementazione è stata realizzata con successo, la velocità del suono è costante mentre decresce rapidamente in caso di irregolarità del terreno, come in presenza di inclusioni di altri materiali, di vuoti o fessurazioni.</p>



TECHNICAL DATA SHEET

Issue 01.2016
Rev 04/09.2019

MATERIALS USED	MATERIAUX UTILISÉS	MATERIALI IMPIEGATI
Durvinil® ECO: Grey Rigid Recycled PVC	Durvinil® ECO: PVC régénéré rigide gris	Durvinil® ECO: PVC rigido rigenerato grigio
<ul style="list-style-type: none"> - Density, UNI EN ISO 1183-1: 1.55 ± 0.15 g/cm³ - Tensile Strength, UNI EN ISO 527: > 20 MPa - Elastic modulus, UNI EN ISO 527: > 2500 MPa 	<ul style="list-style-type: none"> - Densité, UNI EN ISO 1183-1: 1.55 ± 0.15 g/cm³ - Résistance à la traction, UNI EN ISO 527: > 20 MPa - Module d'élasticité, UNI EN ISO 527: > 2500 MPa 	<ul style="list-style-type: none"> - Densità, UNI EN ISO 1183-1: 1.55 ± 0.15 g/cm³ - Resistenza a trazione, UNI EN ISO 527: > 20 MPa - Modulo elastic, UNI EN ISO 527: > 2500 MPa

DIMENSIONS		DIMENSIONS			DIMENSIONI	
Sonic Log Casing	Ø Ext [in]	Ø Internal [mm]	Ø External [mm]	Weight [g/m]	Collapse Pressure @20°C	Connection Socket
Durvinil ECO 40/48	1" ½	40	48	830	30 bar	ABS, Ø 55 mm
Durvinil ECO 40/50	-	40	50	1020	50 bar	ABS, Ø 55 mm
Durvinil ECO 50/60	2"	50	60	1250	30 bar	ABS, Ø 69 mm
Durvinil ECO 64/75	2" ½	64	75	1800	20 bar	ABS, Ø 85 mm
Durvinil ECO 81/90	3"	81	90	1810	10 bar	ABS, Ø 98 mm
Durvinil ECO 102/114	4"	102	114	3050	10 bar	ABS, Ø 125 mm

Other types on request

Tolerances: ±1.0 mm on pipe diameter. ± 8% on weight. ± 1.5 mm on connection socket.



TECHNICAL DATA SHEET

Issue 01.2016
Rev 04/09.2019

THREADING AND SOCKET	FILETAGE ET MANCHON	FILETTATURA E MANICOTTO
Square thread (4 threads per inch) ABS connection socket	Filetage carrée (4 filets au pouce) Manchon de raccord en ABS	Filetto quadrato (4 filetti per pollice) Manicotto in ABS

PACKAGING	COLISAGE	IMBALLO
Supplied in pallet, 75/100 cm x 75/100 cm x length required.	Palette 75/100 cm x 75/100 cm x longueur demandée.	Palette 75/100 cm x 75/100 cm x lunghezza richiesta.

SONIC LOG CASING	INNER/OUTER DIAMETER	Blind Pipe	Pallet
Durvinil ECO 40/48	40/48 mm	200 per pallet	75 cm x 75 cm
Durvinil ECO 40/50	40/50 mm	200 per pallet	75 cm x 75 cm
Durvinil ECO 50/60	50/60 mm	114 per pallet	75 cm x 75 cm
Durvinil ECO 64/75	64/75 mm	75 per pallet	75 cm x 75 cm
Durvinil ECO 81/90	81/90 mm	min 75 per pallet	100 cm x 100 cm
Durvinil ECO 102/114	102/114 mm	75 per pallet	100 cm x 100 cm



UNI EN ISO 9001:2015



SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ CERTIFICATO



CERTIQUALITY
È MEMBRO DELLA
FEDERAZIONE CISQ

TECHNICAL DATA SHEET

Issue 01.2016
Rev 04/09.2019



SAFETY INDICATIONS

See the relevant Material Safety Data Sheet.

INDICATIONS DE SECURITE

Consulter la relative fiche de sécurité.

INDICAZIONI DI SICUREZZA

Consultare la relativa Scheda di Sicurezza.



UNI EN ISO 9001:2015



SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ CERTIFICATO



CERTIQUALITY
È MEMBRO DELLA
FEDERAZIONE CISQ

TECHNICAL DATA SHEET

Issue 01.2016
Rev 04/09.2019

The above data are based on our current best practical and laboratory results and on results deriving from the application of the product in the various possible fields. Sireg Geotech s.r.l. will not be held responsible for inadequate or negative performance arising from improper use of the product or for defects due to elements other than the quality of the product, including incorrect storage. The technical and performance characteristics contained in this data sheet are updated periodically. The revision date is shown on the second page. Please always check with Sireg Geotech s.r.l. that the present one represents an updated version of the data sheet.

La.re.ter. Spa
Cap. Soc. € 4.000.000,00 i.v.
Reg. Imp. E C.F. 01079200299
P.IVA / VAT: IT 01079200299
PEC: lareter@legalmail.it
Web: www.lareter.it

Sede Operativa ed Amministrativa
Via Occhiobello 732
45024 Fiesso Umbertiano (Ro) – Italia
Tel. +39 0425 745511
Fax +39 0425 745506
e-mail: info@lareter.it

Filiale
Via dei Chiosi 18 - 20873
Cavenago di Brianza (Mb)
Sede Legale
Via Tommaso Salvini 45
00197 – Roma (Rm) - Italia



Scheda Tecnica Tubazione PVC-U Ø1"1/2x4 mm

Per prove soniche di tipo cross-hole

Materiale : tubo prodotto da una miscela senza Plastificante composta da PVC-U , carbonato di calcio (CaCo₃) , stabilizzante Calcio-Zinco (idoneo per contatti alimentari) , pigmento colorato a base pvc

Dimensioni:

- Diam esterno nominale = 48,10 + 0,3 mm (tolleranza sul diam ext medio)
- Tolleranza per scostamento dalla circolarità (ovalizzazione) = 0,5 mm
- Spessore = 4 mm + 0,6 mm (tolleranza solo positiva).
- Lunghezza = 6metri (possibilità di fare 3-4-5metri-5,8m per container)

Colore: Nero

Giunto: estremità lisce filettate quadro + manicotto esterno

Temperatura di rammollimento (Vicat) : min. 79 °C

Tensioni interne sulla lunghezza : max. 5%

Modulo elastico : 3000 MPa

Densità UNI EN ISO 1183-1 : 1,55 g/cm³

Resistenza a trazione , UNI EN ISO 527 : 20MPa

Tolleranza Peso : 0,87-0,89 g/m

Pressione di collasso @20°C: 35 bar

3. SCHEDE TECNICHE TUBI INCLINOMETRICI

TUBO INCLINOMETRICO IN MATERIALE PLASTICO.



4. SCHEDE TECNICHE DISTANZIATORI



DISTANZIATORE AD ANELLO

Distanziatore a forma di anello particolarmente idoneo per essere applicato durante la realizzazione di gabbie di armatura per fondazione. Ø 140 mm.

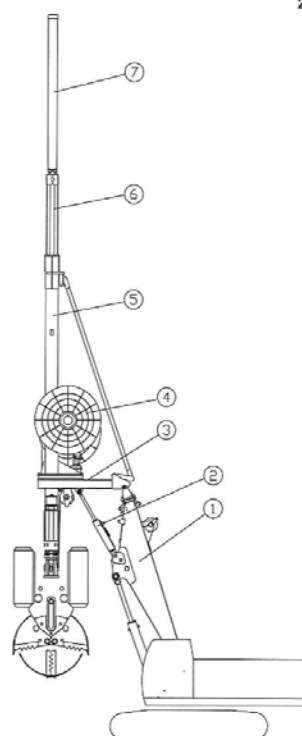
6. SCHEDE TECNICHE MACCHINARI

CASAGRANDE C400 O B180 EQUIPAGGIATA CON KELLY KRC2-180°

**2.18. Attrezzatura per diaframmi****Descrizione**

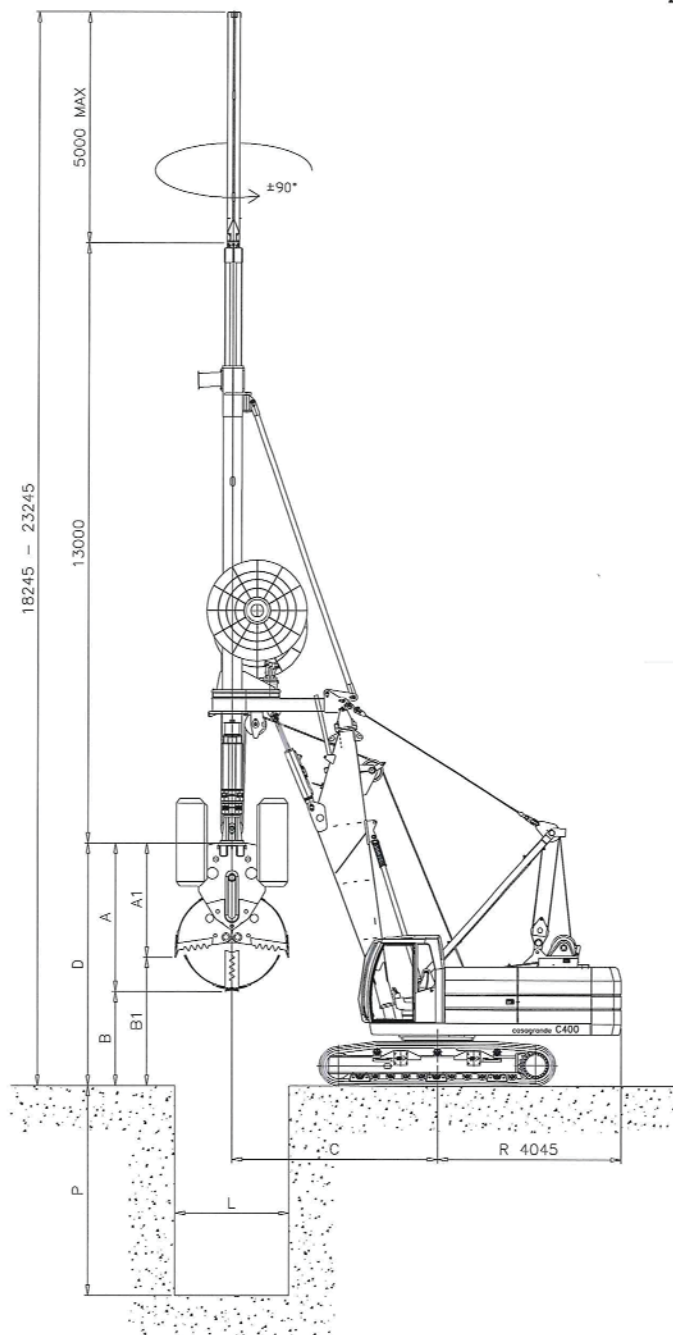
1. Supporto
2. Cilindri idraulici inclinazione kelly
3. Tavola
4. Avvolgitore manichette
5. Guida asta telescopica
6. Asta telescopica
7. Prolunga (se in dotazione)

2.9



Caratteristiche tecniche

2.20



C	Raggio di lavoro minimo	[mm]	3500
	Raggio di lavoro massimo	[mm]	4500
D	Altezza massima dell'attacco utensile da terra	[mm]	5245

			Benna idraulica K2500
A	Altezza benna a valve chiuse	[mm]	3200
A1	Altezza benna a valve aperte	[mm]	2500
B	Altezza da terra a valve chiuse	[mm]	2045
B1	Altezza da terra a valve aperte	[mm]	2745
P	Profondità massima di scavo	[mm]	28125
	Profondità massima di scavo (è stata considerata una prolunga lunga 2000 mm)	[mm]	30125
	Profondità massima di scavo (è stata considerata una prolunga lunga 5000 mm)	[mm]	33125
L	Larghezza massima di scavo	[mm]	1200

	Forza di estrazione	[kN]	224
	Massa media della macchina	[kg]	57000

GRU CINGOLATA TELESCOPICA TEREX TCC40

 **TEREX** | BENDINI

TCC40



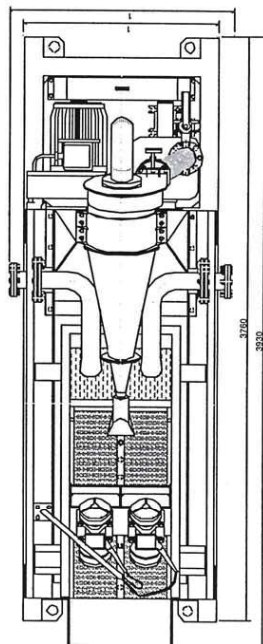
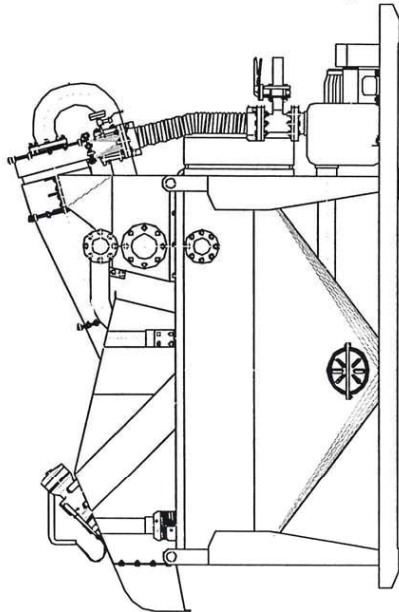
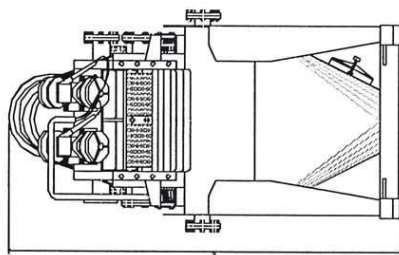

43 t

7. SCHEDE TECNICHE ATTREZZATURE

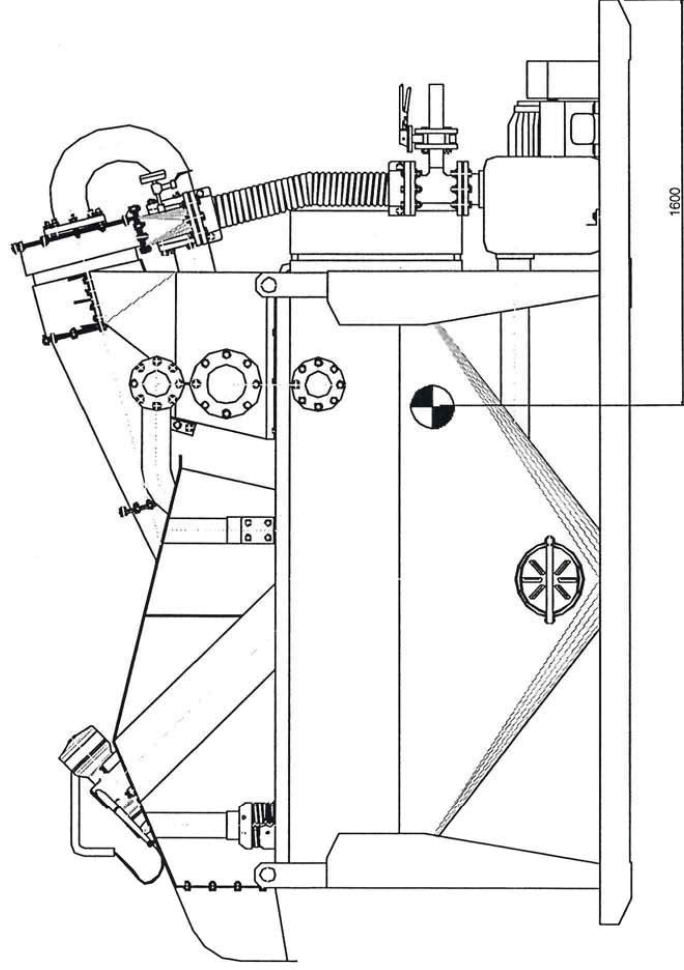
DISSABBIATORE



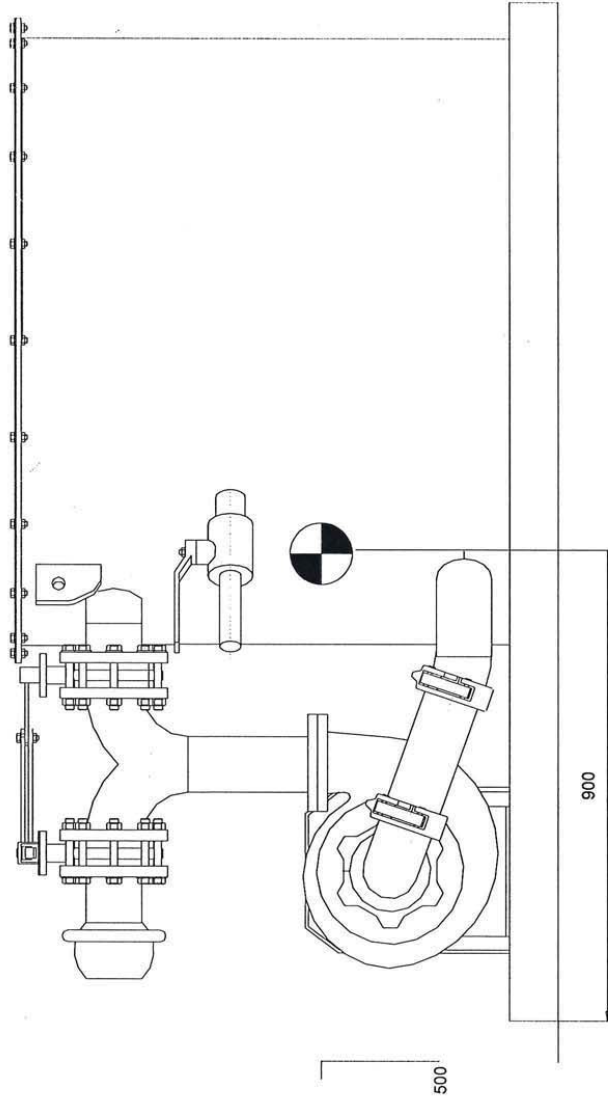
01.02 DIMENSIONI DISSABBIATORE
01.02 DESANDER AVERALL DIMENSIONS



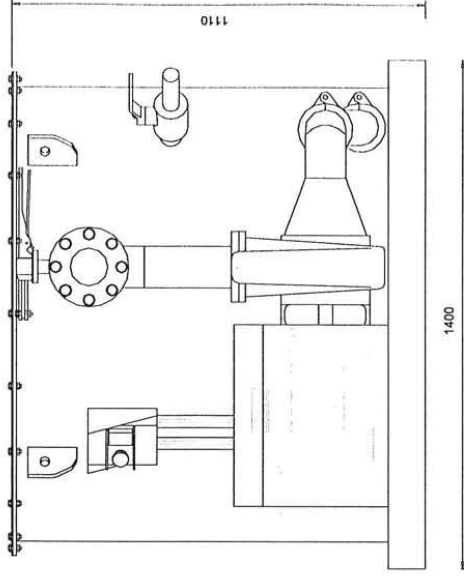
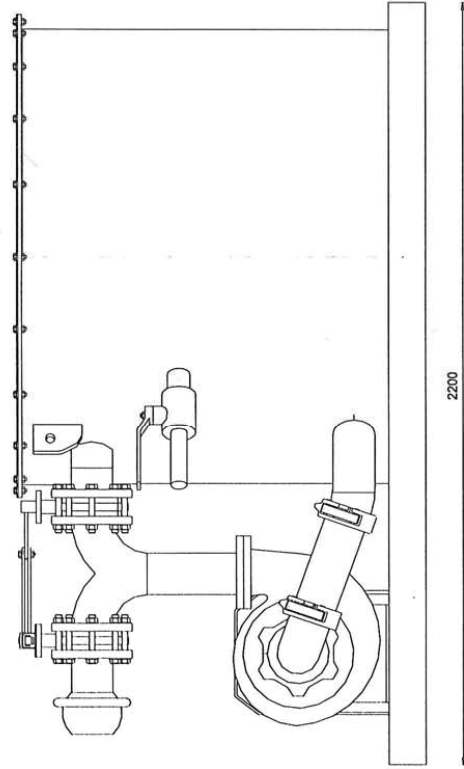
01.03 POSIZIONE BARICENTRO
01.03 POSITION OF THE CENTRE OF GRAVITY



01.03 POSIZIONE BARICENTRO
01.03 POSITION OF THE CENTRE OF GRAVITY



01.02 DIMESIONI TURBOMESCOLATORE
01.02 TUROBMIXER DIMENSIONS

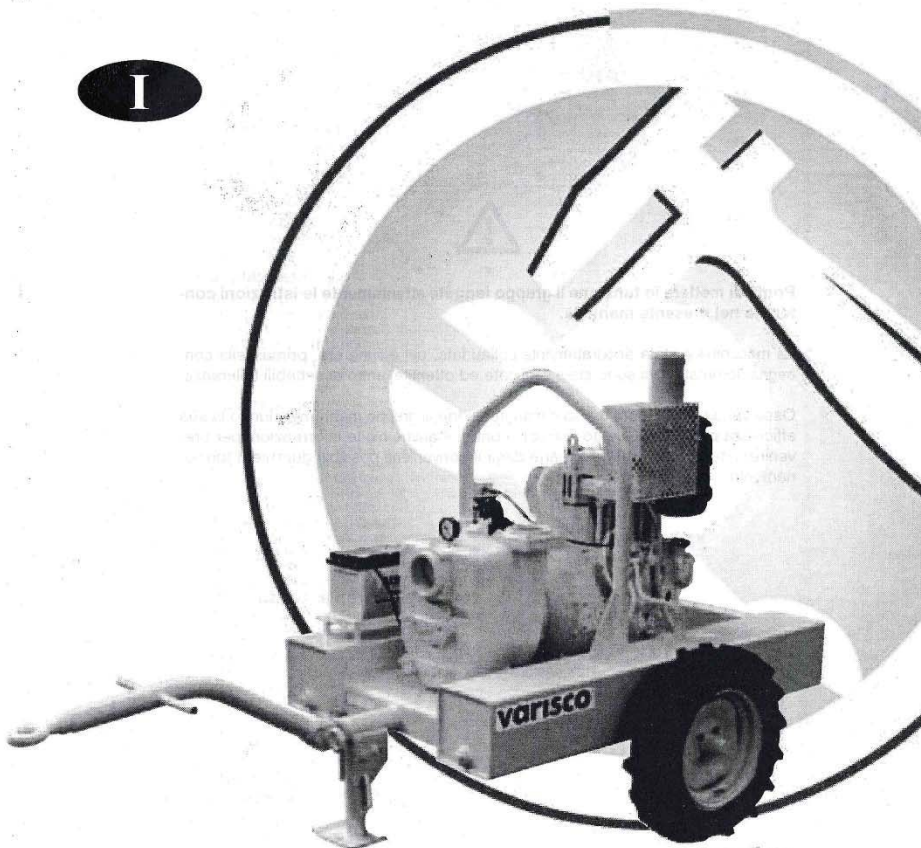


POMPE PER IL RICIRCOLO DELLA BENTONITE



varisco[®]
a solid name in fluids

I



**Istruzioni per l'uso e la
manutenzione delle
motopompe centrifughe
autoadescanti serie**

C

GEO-INC-VISION

INDUSTRY 4.0 - READY

Sistema di misura della verticalità da applicare a bucket o benna



Il sistema di misura **GEO-INC-VISION** è un visualizzatore/acquisitore della inclinazione del foro nella esecuzione di pali di largo diametro con il bucket o su benne nella realizzazione di diaframmi. L'inclinazione dell'utensile è misurata lungo gli assi frontale e laterale rispetto al corpo della macchina. La metodologia di misura prevede l'esecuzione di soste di misura della inclinazione a diverse profondità fino alla quota di fine scavo.