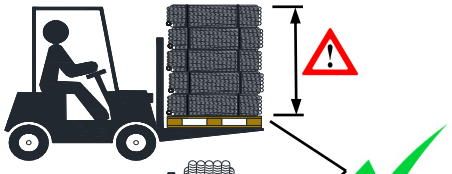
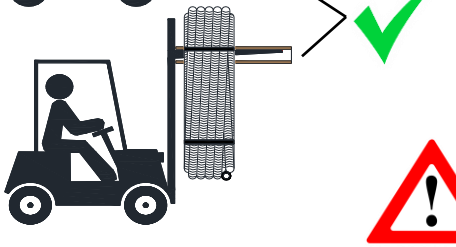
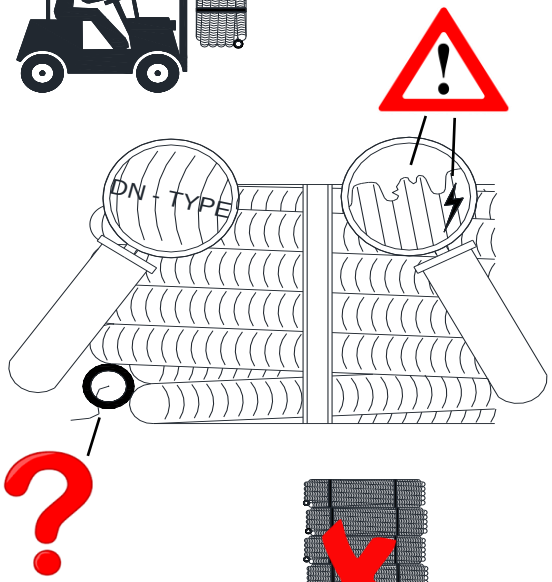
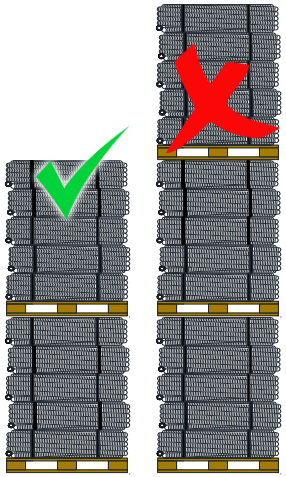
GUIDA TECNICA ALL'USO E INSTALLAZIONE- *TECNICAL GUIDE FOR USE & INSTALLATION*









TRASPORTO – *TRANSPORT*

- Dovranno essere utilizzati veicoli idonei, con fondo piatto e nessuna asperità in grado di danneggiare I tubi.
- Caricare con attenzione i tubi, assicurandoli al veicolo con connessioni / bloccaggi adeguati. Nella fase di carico, fare attenzione affinchè i rotoli non si deformino o imbozzino
- *Suitable vehicles shall be used, with flat platforms and no sharp edges which may damage the pipes.*
- *Load carefully the pipes and secure them by suitable connections at the truck. In the loading lay-out, take care in order to avoid any coil deformation or buckling*

SCARICO E MOVIMENTAZIONE – *DOWNLOADING & HANDLING*

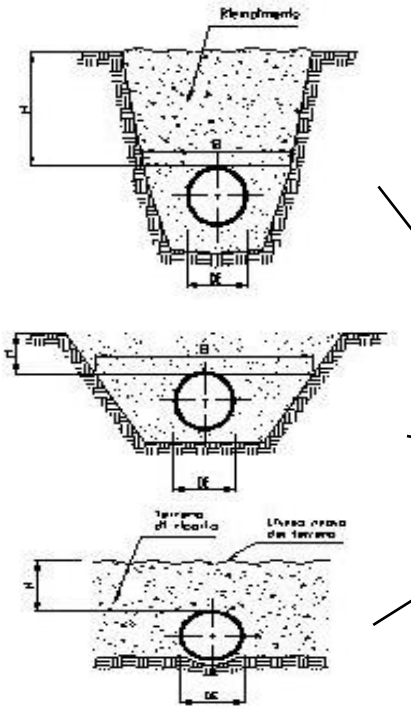
- Utilizzare attrezzature e mezzi idonei per lo scarico e la movimentazione dei tubi
- In fase di scarico:
  1) rotoli sfusi:
  1A) DN ≤ 110: utilizzare apposite pedane in legno, su cui appoggiare e sovrapporre i tubi per la movimentazione. L'altezza H della pila dovrà essere tale da garantire la sicurezza degli operatori e il ribaltamento dei rotoli (in genere H < 1,4 m).
  1B) DN > 110: trasportare i rotoli singolarmente utilizzando apposite protezioni alle forche
  2) rotoli in pallet: Scaricare e trasportare i pallet singolarmente
  - Evitare rotture, abrasioni, intagli e ogni altro danno sui tubi. Dovrà essere garantita in ogni caso l'incolumità degli operatori.
- *Use suitable devices for downloading and handling the pipes.*
- *During downloading:*
  1) bulk coils:
  1A) DN ≤ 110: pallets or protection boards shall be used, where to lay and stack coils while handling & moving. Stack height H shall be chosen in order to guarantee operators' safety and tumbling of coils from stack (typically: H < 1,4 m)
  1B) DN > 110: transport coils individually; apply protections to forks before lifting coils
  2) coils in packaged pallets: download and move pallets individually
  - Avoid cracks, injuries, abrasions and impingements and any other damage. The safety of the operator shall be ensured any case.

RICEZIONE DEI MATERIALI - *RECEPTION OF GOODS*

- In fase di scarico controllare sempre la conformità dei prodotti ricevuti alle specifiche di vendita e/o alle normative di riferimento, in particolare:
  - Controllare le indicazioni riportate sulla marcatura
  - Verificare la presenza di difetti di geometria e/o di aspetto macroscopici o ogni altro difetto visibile (ad es. abrasioni, difetti superfi ciali);
  - Controllare l'idoneità dei sistemi di giunzione e la presenza della sonda tira-filo
- *While downloading always check the conformity of the goods to the purchase specs and/or the reference norms, in particular:*
  - check indications given by marking;
  - check macro defects of geometry / appearance or any other visible defect (e.g. abrasion, surface conditions);
  - check the reliability of the joint elements and the presence of the internal wire

STOCCAGGIO ED IMPILAMENTO - *STOCKING & STACKING*

- Disporre i tubi su una superficie pianeggiante e priva di asperità, sollevandoli da terra e adagiandoli su tavole di legno larghe disposte a distanza opportuna, bloccandoli, proteggendoli ed eventualmente mettendoli al riparo dalle intemperie. In particolare:
  1) rotoli sfusi: impilare i rotoli orizzontalmente, appoggiandoli su pedane in legno; L'altezza di impilamento H non dovrà superare 1,4 m
  2) rotoli in pallet: Sovrapporre al massimo 2 pallets, purchè identici
- *Stock the pipes by laying them on a flat surface, with large wooden tables put at a suitable distance, without sharp edges, steady, protected and sheltered. In particular:*
  1) bulk coils: stack coils horizontally; lay the stack on pallets or suitable wooden frames; stack height H shall not exceed 1,4 m.
  2) coils in packaged pallets: Stack up to 2 pallets, provided they are identical



CLASSIFICAZIONE DELLA TRINCEA - TRENCH CLASSIFICATION

- E' funzione della profondità di posa -H- e dalla larghezza dello scabo -B- in funzione del diametro DN (DE) del tubo
- La scelta della tipologia di trincea dipenderà dalla natura del terreno nativo, dalla profindità di posa e dalla necessità di garantire la sicurezza del personale al suo interno durante le operazoni di posa e giunzione delle tubazioni
- *Trench type is dependent from installation depth -H- and trench width -B- related to nominal size DN (DE) of conduit*
- *Trench type shall be chosen according to type of native soil, installation depth and need to guarantee safety of personnel involved in conduit laying*

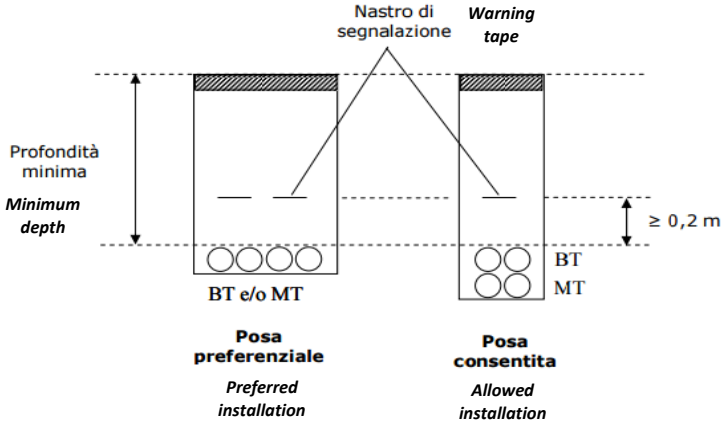
Tipo di trincea ***Trench type***	B	
Trincea stretta *Narrow trench*	≤ 3 DE	< H/2
Trincea larga *Wide trench*	> 3 DE	< H/2
	< 10 DE	
Trincea infinita *Infinite trench*	≥ 10 DE	≥ H/2

- Laddove possibile, lo scavo a trincea stretta è da perferirsi rispetto alle altre tipologie di scavo, in quanto le sollecitazioni sulla tubazione derivanti dai carichi esterni risultano inferiori rispetto alle altre tipologie.
  Whereas possible, narrow trench type should be chosen, since stresses acting on pipe due to external loads are lower than in other thrench configurations

- Lo scavo a trincea larga viene adottato quando il terreno risulta costituito in prevalenza da ghiaia e sabbia.
  Narrow trench type is usually chosen where native soil is sandy or gravel

- E' assolutamente consigliabile installare le tubazioni ad una profondità superiore a 1 m, per garantirne l'integrità in caso di lavori di scavo superficiali successivi all'installazione e per attenuare l'effetto dei carichi esterni
  Conduits shall be installed at a minimum 1,0 m depth in order to guarantee integrity in case of shallow excavations which may be carried out after the installation of conduits and in order to decrease the effect of external loads

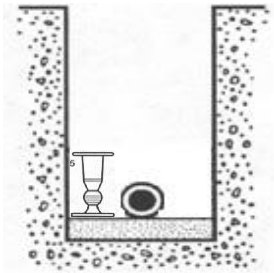
POSIZIONAMENTO DELLE TUBAZIONI - *CONDUIT LAYING*



- E' possibile installare più tubi all'interno della stessa trincea, secondo le indicazioni della figura a lato;
  More pipes can be laid into the same trench, according to the layout in side figure

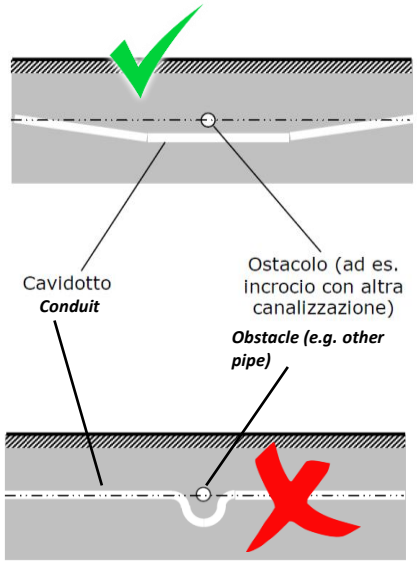
- Lungo la canalizzazione i tubi vanno collocati generalmente tutti sullo stesso piano di posa. Se sono previste tubazioni MT e BT sulla stessa trincea si potrà ricorrere eventualmente alla posa “sovrapposta” (max 2 strati): in tal caso sullo strato superiore dovrà essere collocata la canalizzazione BT.
  Pipes should be laid on the same level; in case of M.V. and L.V. conduits laid into the same trench, stacked installation is accepted, provided L.V. conduits will be laid on the upper layer

- Al di sopra dei cavidotti ad almeno 0,2 m dall’estradosso del tubo stesso, dovrà essere collocato il nastro monitore con la scritta "CAVI ELETTRICI"
  A warning tape shall be laid on the top of the conduits, at a minimum distance 0,2 m, with the sign "ELECTRIC CABLES"



FONDO DELLA TRINCEA - *TRENCH BOTTOM*

- Il fondo dello scavo deve essere piatto e privo di asperità che possano danneggiare le tubazioni.
- Per fornire un supporto continuo alla tubazione è consigliabile realizzare un fondo con sabbia, che si provvederà a livellare. Non sono necessarie gettate di calcestruzzo o simili per la realizzazione del fondo.
- *Trench bottom shall be flat, without sharp edges and stones which may damage the conduits*
- *In order to provide a continuous support throughout the whole length, a layer of levelled sand will be used fot the trench bottom. No need to use concrete for tench bottom*



- Nella posa dei tubi le curve devono essere limitate al minimo necessario e comunque dovranno avere un raggio non inferiore a 1,50 m.
- Il profilo della tubazione MT e BT deve essere quanto più lineare possibile evitando in particolare le “strozzature” nei casi di incrocio con altre opere o per la eventuale presenza di ostacoli
- *While choosing the conduit path, pipe bending into the trench should be limited as much as possibile; maximum bending radius should not exceed 1,5 mt.*
- *M.V / L.V. pipeline profile should be straight and linear; In case of interferences / crossing with other existing structures / obstacles, "bottlenecks" should be aoided as much as possibile*

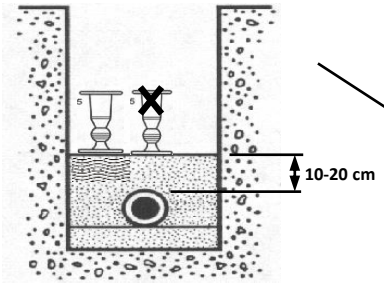
POSA DEI TUBI E VERIFICHE - *PIPE LAYING AND CHECKS*

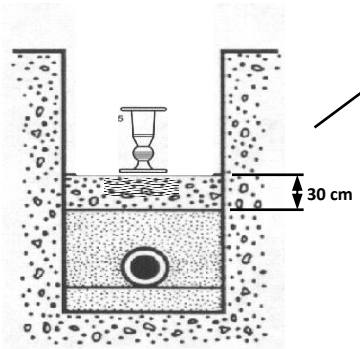
- Una volta completata la posa dei tubi, prima del loro ricoprimento, si dovrà verificare la continuità e l’allineamento degli stessi.
- In particolare al fine di impedire l’ingresso di terra o altro materiale all’interno dei cavidotti si dovrà verificare:
  - + La giunzone dei tubi (che deve essere realizzata a regola d'arte)
  - + La sigillaura delle estremità dei tubi che non si attestino ai pozzetti
- *Once pipes have been laid, alignment and continuity of conduit shall be checked before filling up the trench*
- *In particular, in order to prevent the penetration of stones/sand into the conduits, the following shall be checked:*
  - *+ pipe joints (special care shall be taken with this respect)*
  - *+ tightness of pipe ends which are not connected to manholes*

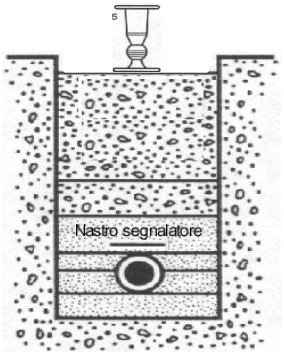
SCELTA DEL LETTO DI POSA E RINFIANCO - *CHOICE OF BEDDING AND BACKFILLING SOILS*

- Utilizzare per il letto di posa materiali come sabbia, miscele di sabbia e ghiaia oppure ghiaia o pietrisco con diametro 10-15 mm.
- Compattare il letto di posa in modo da garantire una uniforme distribuzione dei carichi per tutta la lunghezza della tubazione
- Costipare lateralmente con cura la tubazione, utilizzando terreni idonei, ovvero perfettamente costipabili come sabbia e/o ghiaia; utilizzare suolidi tipo granulare; non utilizzare non utilizzare terreni di natura organica ed in generale terreni non costipabili
- *Granular, compactable soils such as sand, gravel or mixture of sand-gravel (grains 10-15 mm size) shall be used for bedding*
- *Compact bedding soil in order to provide uniform load distribution throughout the whole length of conduit*
- *Provide a side compaction of the conduit; granular, compactable soils shall be used for side backfilling, such as sand and/or gravel; do not use organig and not compactable soils*

Vedi / see Tab. 15







RIEMPIMENTO DELLO SCAVO - *BACKFILLING*

- La realizzazione del riempimento dovrà essere realizzata in due fasi:
  - 1°fase:
    - Rinfiancare la tubazione ai lati fino a raggiungere 10-20 cm sopra la generatrice superiore; non compattare sulla verticale per non sollecitare inutilmente la tubazione
    - Utilizzare materiale granulare (es. sabbia); irrorare la sabbia con acqua in modo da ottenere una migliore compattazione.
  - 2° fase:
    - Procedere al riempimento finale per strati successivi di 30 cm, utilizzando il materiale di risulta eventualmente depurato di frammenti vegetali e pietre grossolane;
    - Compattare con cura ogni strato
- *Backfilling shall be carried out in two steps:*
  - *1 st step:*
    - *Backfill conduit till a height 10-20 cm over the pipe; provide compaction at both sides; do not compact over the pipe in order not to stress/overload the pipe;*
    - *Granular soils (e.g. sand) shall be used for side compaction; wet the sand in order to provide a higher compaction rate.*
  - *2nd step:*
    - *Final backfilling will be carried out in layer of 30 cm each; excavated material can be used, provided it will be purified from vegetables, big stones, debris, etc.*
    - *Each layer shall be compacted with care*

- Predisporre la superficie finale per l'applicazione dell'ultimo trato (terreno vegetale, binder, tout-venant, etc.)
- *Arrange final upper surface for laying of the top layer (e.g. organic soil, binder, tout-venant, etc.)*

DISTANZE E PARALLELISMI DA ALTRE OPERE - *DISTANCES AND PARALLELISM WITH OTHER EXISTING INFRASTRUCTURES*

- Devono essere rispettate prescrizioni relativamente ad attraversamenti e parallelismi con altre opere, riguardanti:
  - + Tipologia dell'opera (es. tubo per telecomunicazioni, serbatoio, tubazione per trasporto di gas)
  - + Distanza minima tra cavidotto ed opera
  - + Posizione relativa tra opera e cavidotto
  - + Prescrizioni su opere da aggiuntive da eseguire
- *Special prescription shall be respected, regarding crossings and parallelisms with other structures; these prescriptions will concern:*
  - + *Type of existing infrastructure (e.g. tank, gas pipe, other pipes)*
  - + *Minimum distance between conduit and infrastructure*
  - + *Relative positioning between conduit and structure*
  - + *Additional works to be carried out in order to provide higher safety*

APPENDICE - *ANNEX:* VERIFICA STATICA DELLE TUBAZIONI - *STATIC VERIFICATION OF CONDUITS*

- La valutazione dell'idoneità (verifica statica) delle tubazioni in differenti condizioni di installazione è condotta in accordo alle seguenti normative:
  fitness for purpose (static verification) of conduits in different installation conditions has been assessed according to:
  - EN 1295 *Structural design of buried pipelines under various conditions of loading*
  - EN 1046 *Plastic piping and ducting systems - Systems outside building - structures for the conveyance of water or sewage - Practices for installation above and below ground*
  - ISO 9969 *Thermoplastic pipes: determination of ring stiffness*

- Test interni hanno consentito di fornire una riclassificazione della rigidità (SN) delle tubazioni secondo ISO 9969:
  Ring stiffness (SN) according to EN has been measured according to internal tests carried out on conduits
  Tipo 450 / *Type 450*: - SN ≥ 4 Kpa per/for DN/OD = 200; - SN ≥ 8 Kpa per/for DN/OD < 200
  Tipo 750 / *Type 750*: - SN ≥ 8 Kpa per/for DN/OD 160-200

- Sotto queste ipotesi, è applicabile la tab.1 di ENV 1046, di cui si fornisce un estratto
  Under these conditions, table 1 of EN 1046 is applicable (se extracted below)

Tab. 1- idoneità all'installazione per cavidotti in differenti condizioni di posa
Fitness for installation for conduits in different installation conditions

Classe compattaz. *Compaction Class*	**Categoria materiale riempim.** *Filling soil group*	**Zone sottoposte a traffico** *trafficked areas*				**Zone non sottoposte a traffico** *Non trafficked areas*			
		Classe suolo nativo indisturbato *un-disturbed native soil group*				**Classe suolo nativo indisturbato** *un-disturbed native soil group*			
		1	2	3	4	1	2	3	4
W buona, in strati compattati *Good, in compacted layers*	**Profondità di installazione** *Installation depth* **1 - 3 m**								
	1	✓	✓	✓ (*)	✓ (*)	✓	✓	✓	✓
	2		✓ (*)	✓ (*)			✓	✓	✓
	Profondità di installazione *Installation depth* **3 - 6 m**								
	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2		✓	✓	✓ (*)		✓	✓	✓ (*)

(*) Ad eccezione di DN 200 tipo 450 *Except for DN 200 type 450*

tab. 15 Soils classification according to ENV 1046

Soil	Soil group #	Typical name	Cod.	characteristics	Examples	Use for backfilling
Granular	1	Single-sized gravel	(GE) (GU)	Steep granulation line, predominance of one-grain-size zone	Crushed rock, river and beach gravel, morainic gravel, volcanic ash	YES
		WG gravel, gravel-sand mixtures	(GW)	Continous granulation line, several grain-size zones		
		PG gravel-sand mixtures	(GI) (GP)	Steplike granulation line, one or more absent grain zones		
	2	Single-sized sands	(SE) (SU)	Steep granulation line, predominance of one grain size zones	Valley sand, drift and basin sand, dune, beach sand	YES
		WG sands, sand-gravel mixtures	(SW)	Continous granulation line, several grain size zones	Morainic sand, terrace sand, beach sand	
		PG sand-gravel mixtures zones	(SI) (SP)	Steplike granulation line, one or more absent grain zones		
	3	Silty gravel, PG gravel-sand-silt mixtures	(GM) (GU)	Broad/intermittent granulation line with fine grained silt	Weathered gravel slope debris, clayey gravel	YES
		Clayey gravels, PG grevel-sand-clay mixtures	(GC) (GT)	Broad/intermittent granulation line with fine grained clay		
		Sifty sands, PG sand-silt mixtures	(SM) (SU)	Broad/intermittent granulation line with fine grained silt	Liquid sand, loam, sand loess	
		Clayey sands, PG sand-clay mixtures	(SC) (ST)	Broad/intermittent granulation line with fine grained clay	Loamy sand, alluvial clay, alluvial marl	
Cohesive	4	Inorganic silts, very fine sands, silty or clayey fine sands	(ML) (UL)	Low stability, rapid reaction, nil to slight plasticity	Loess, loam.	YES
		Inorganic clay, plastic clay	(CL) (TA) (TL) (TM)	Medium to very high stability, no to slow reaction, low to medium plasticity	Alluvial marl, clay	
Organic	5	Mixed grained soils with admixtures of humus or chalk	(OK)	Admixtures of plant or non-plant type, decay smell, light weight, large porosity	Top soils, chalky sand, tuff sand	NO
		Organic silt and organic silt clay	(OL) (OU)	Medium stability, slow to very quick reaction, low to medium plasticity	Sea chalk, top soil	
		Organic clay, clay with organic admixtures	(OH) (OT)	High stability, nil reaction, medium to high plasticity	Mud, loam	
	6	Peat, other highly organic soil	(Pt) (HN) (HZ)	Decomposed peats, fibrous, brown to black coloured	Peat	NO
		Muds	(F)	Siudges deposited under water, often interspersed with sand/clay/chalk, very soft	Muds	

The symbols used are taken from two sources. Symbols in square brackets [..] are taken from British Standard BS 5930. Symbols in rounded brackets (..) are taken from the German Standard DIN 18196.