

**RELAZIONE TECNICA**  
**Comune di PISA**  
**VINCOLO IDROGEOLOGICO**  
**PISA\_EST**

## Sommario

1. Quantificazione delle opere .....	3
2. Le tecniche di scavo .....	5
3. Punto Di Terminazione Avanzato – PTA .....	6
4. Posa di minicavi ottici aerei .....	8
5. Canalette in vetroresina .....	10
6. Scelte progettuali dell'intervento e caratteristiche dei materiali .....	10
Attestazioni.....	13

## 1. Quantificazione delle opere

Ai fini dello sviluppo della rete in fibra ottica “FTTH-FIBER TO THE HOME” si rende necessario effettuare diversi scavi, per una lunghezza complessiva di **1077,16 metri** circa, per posa infrastrutture sotterranee, nel territorio comunale di **PISA AREA PISA\_EST**, nelle seguenti vie: **VIA DEL GOMBO-VIA LIVORNESE-VIA VECCHIA LIVORNESE-VIALE AQUILE RANDAGIE-VIALE DELLE CASCINE-VIALE MEZZAPIAGGIA**

Tutti gli interventi descritti di seguito sono riportati negli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

Riutilizzi di tratte aeree:

- ENEL (Palifica-Facciata) **86.69 mt.**

Riassunto sono previsti i seguenti scavi:

- scavo longitudinale in trincea tradizionale su asfalto per una lunghezza complessiva di: **78.74 mt** per metri 0,40 (ingombro scavo).
- scavo longitudinale in trincea tradizionale su sterrato per una lunghezza complessiva di: **965.70 mt** per metri 0,40 (ingombro scavo).
- Posa canaletta per una lunghezza complessiva di: **32.72 mt.**

Riutilizzo tratte interrate:

- TIM **5641.16 mt.**

### TABELLA SCAVI

Indirizzo	Vincolo Idrogeologico	Canaletta	Trincea		Totale complessivo
			Asfalto	Sterrato	
VIA DEL GOMBO	SI			5,48	5,48
VIA LIVORNESE	SI		63,66	957,09	1020,75
VIA VECCHIA LIVORNESE	SI			3,13	3,13
VIALE AQUILE RANDAGIE	SI		2,11		2,11
VIALE DELLE CASCINE	SI	32,72	7,13		39,85
VIALE MEZZAPIAGGIA	SI		5,84		5,84
<b>Totale complessivo</b>		<b>32,72</b>	<b>78,74</b>	<b>965,7</b>	<b>1077,16</b>

### TABELLA RIUTILIZZO RETE TIM

Riutilizzo Rete TIM		
Indirizzo	Vincolo Idrogeologico	Totale complessivo
VIA DEL GOMBO	SI	820,08
VIA DELLE CASCINE	SI	868,94
VIA VECCHIA LIVORNESE	SI	182,84
VIALE ACQUILE RANDAGIE	SI	1203,53
VIALE AQUILE RANDAGIE	SI	2117,43
VIALE MEZZAPIAGGIA	SI	448,34
<b>Totale complessivo</b>		<b>5641,16</b>

### TABELLA RIUTILIZZO RETE AEREA

Proprietario	Vincolo Idrogeologico	Totale Complessivo
Enel Distribuzione	SI	86,69
<b>Totale complessivo</b>		<b>86,69</b>

**E' prevista inoltre la posa dei seguenti pozzetti affioranti:**

Indirizzo	Vincolo Idrogeologico	45x45	76x40	90x70	Altro	Totale complessivo
VIA ACQUILE RANDAGIE	SI			1		1
VIA DEL GOMBO	SI			1	1	2
VIA DELLE CASCINE	SI				2	2
VIA LIVORNESE	SI	3	1	1		5
VIA VECCHIA LIVORNESE	SI	2			1	3
VIALE ACQUILE RANDAGIE	SI				1	1
VIALE DELLE CASCINE	SI		1			1
VIALE MEZZAPIAGGIA	SI			1	1	2
<b>Totale complessivo</b>		<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>17</b>

## 2. Le tecniche di scavo

### Trincea Tradizionale

Per quanto riguarda la sezione di scavo in trincea tradizionale, la tubazione sarà posizionata su di un letto di sabbia dello spessore di cm 10 e poi ricoperta sempre con lo stesso materiale per ulteriori cm 25. La sezione stradale conterrà uno strato di misto granulometrico di cava dello spessore finito di cm 30, e sovrastanti strati di conglomerati bituminosi, di spessore complessivo finito di cm 18. Al fine di mantenere una profondità dell'infrastruttura (estradosso) dal piano viabile di almeno 100 cm, al di sopra del ricoprimento dell'infrastruttura verrà posto un ulteriore strato in materiale arido di spessore variabile all'interno del quale verrà posto (a 30 cm dal piano viabile e lungo tutto lo sviluppo dello scavo) un nastro segnalatore. In questo caso, il ripristino del supporto stradale, deve essere realizzato previa scarifica di una fascia di superficie di larghezza pari a quella dello scavo incrementata di metri 1.00 ai lati dello scavo stesso. Per una migliore comprensione si allega lo schema della sezione tipo di ripristino.

### 3. Punto Di Terminazione Avanzato – PTA

Il punto di terminazione avanzato rappresenta il punto di consegna delle fibre dei cavi ottici provenienti dalla rete esterna in prossimità delle sedi dei Clienti, in una posizione arretrata ed esterna rispetto agli edifici.

Le muffole compatte e i PTA possono essere installati all'interno di manufatti in cemento (in cameretta o in pozzetto), e/o a palo.

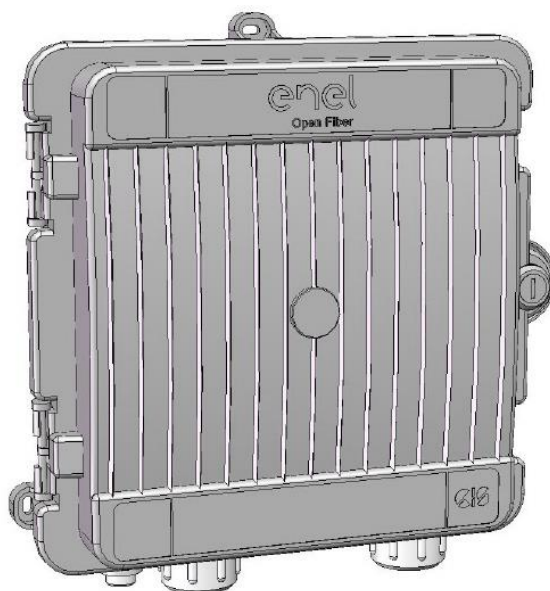
Il PTA può inoltre essere posato in esterno sia a parete sia a palo con apposite staffe.

Indipendentemente dal numero delle unità immobiliari servite le dimensioni del PTA sono di 270 x 250 x 90 mm.

La posa dei PTA su facciata di edificio è prevista sempre in prossimità a terminazioni già esistenti, al fine di ridurre l'impatto visivo.

Saranno comunque verificati preventivamente eventuali vincoli monumentali insistenti nella posa dei PTA ed eventualmente espressamente indicati in cartografia.

Di seguito schemi tecnici ed esempi di posa.



Guscio per Ripartitore ottico d'edificio



Esempi di installazione del PTA



Esempi di installazione DEL PTA su palo



Esempi di installazione PTA in facciata

#### 4. Posa di minicavi ottici aerei

Il progetto di installazione della Banda ultra Larga in modalità “FTTH On Demand” prevede la posa di cavi ottici dielettrici fascettati su cavidotti aerei già esistenti, secondo le caratteristiche di seguito riportate.



CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E COSTRUTTIVE							
Fibre ottiche	N° fibre/tubo	n.12	n.12	n.12	n.24	n.24	n.24
Tubetti con fibre	Numero tubetti contenenti fibre	Potenzialità a 12 fibre	Potenzialità a 24 fibre	Potenzialità a 48 fibre	Potenzialità a 96 fibre	Potenzialità a 144 fibre	Potenzialità a 192 fibre
Diametro esterno	Massimo (mm)	6,9 ± 0,3	6,9 ± 0,3	6,9 ± 0,3	7,8 ± 0,3	7,8 ± 0,3	7,8 ± 0,3

La guaina esterna è in polietilene grigio con colorazione RAL alta densità resistente agli U.V. con caratteristiche conformi alle norme EN50290-2-24.

I cavi in fibra verranno accoppiati ad una fune di tensione mediante dei morsetti, fascette plastiche resistenti agli U.V. poste ad una distanza di circa 40 cm ed entrambi verranno fissati alle facciate degli edifici nella maniera meno invasiva possibile, attraverso dei fishers ad occhio Ø20 ad un passo di 10/15 metri. Il cavo verrà teso tra questi ed ogni 5 metri sarà posto un piede di porco, un piccolo elemento ad uncino che aiuterà il sostegno del cavo e non gli permetterà d'infilarsi. Il cavo di fibra verrà fissato ad una distanza di circa 4 cm dal muro dell'edificio.

Nel caso di cavi in fibra tra due edifici, da facciata a facciata, si utilizzerà la stessa modalità di fissaggio tramite fishers, ma in più verranno posti altri due cavi a losanga che garantiranno il sostegno.

## **5. Canalette in vetroresina**

Allo scopo di proteggere le montanti per le risalite dei cavi tra le tratte interrato ed aeree saranno posate delle canalette in vetroresina delle seguenti tipologie:

- canaletta in VTR D 74
- canaletta in VTR D 46

Le canalette sono ricavate da pultrusione e sono costituite da:

- Fibra di vetro sotto forma di mat-stuoia, roving, deve essere in percentuale superiore al 50% del peso complessivo del materiale;
- Resina poliestere insatura del tipo ortoftalico, isoftalico o bisfenolico;
- Una protezione esterna realizzata con uno strato di tessuto non tessuto poliestere o film poliestere, stabilizzato ai raggi ultravioletti (UV), di grammatura pari almeno a 40 g/m<sup>2</sup>.

Il colore sarà Grigio cenere (RAL 7035).

## **6. Scelte progettuali dell'intervento e caratteristiche dei materiali**

Le scelte progettuali alla base dell'intervento sono state definite nel rispetto delle specifiche tecniche del Committente, delle prescrizioni impartite dagli enti interessati dai lavori, delle normative di riferimento vigenti in materia anche con l'obiettivo di minimizzare l'impatto ambientale, i disagi ed i costi, pur nel conseguimento dei massimi livelli qualitativi e di sicurezza.

La profondità dello scavo varia a seconda della tipologia stradale sulla quale è effettuato ed in base alle prescrizioni degli Enti.

Per segnalare la presenza dell'infrastruttura è prevista la posa ad una profondità di 30 cm un nastro di segnalazione con l'indicazione "CAVO A FIBRE OTTICHE".

Per l'ispezione e la posa dei cavi sono stati previsti pozzetti prefabbricati modulari 76x40, 125x80, 90\*70, 40x40, con i relativi chiusini in ghisa sferoidale classe D400.

E' inoltre previsto il ripristino delle pavimentazioni stradali, secondo le tipologie di strade interessate dall'intervento, previa scarifica superficiale dell'asfalto.

### **TRITUBO/MONOTUBO**

Il tritubo/monotubo, ottenuto per estrusione di polietilene ad alta densità, dovrà essere fornito in bobine di lunghezza standard, opportunamente reggiato ed identificato, in modo da rendere più agevole le operazioni di trasporto, di posa ed eventuali verifiche. Le estremità dei tubi dovranno essere chiuse con tappi o con altro sistema idoneo a evitare l'ingresso di acqua o corpi estranei nei periodi di stoccaggio e dovranno essere posati su un letto di sabbia o altri inerti a granulometria molto fine.

All'interno di ogni singolo tubo sarà posato un cordino di tiro in nylon (spessore 3 mm.) necessario alla futura posa del cavo, fissato al relativo dispositivo di chiusura.

### **STRUTTURA FENDER AFFASCIATA DI 7 MINITUBI 10/14 mm**

La struttura in questione è composta da 7 minitubi o Fender contenuti dentro una sagoma avvolgente in HDPE.

I minitubi sono generalmente di colore neutro con strisce ed identificati con una numerazione da 1 a 7 o con bande di diverso colore.

I minitubi sono ottenuti per estrusione di polietilene ad alta densità (HDPE), presentano sulla superficie interna delle rigature ed un leggero strato di materiale "siliconico" tali al fine di minimizzare gli attriti in fase di installazione e facilitare la posa di lunghe pezzature di cavi.

Il tubo fender 7x10/14 viene utilizzato direttamente per la posa in trincea.

### **TUBO BUNDLE RINFORZATO 7x10/12 mm**

Il Tubo bundle rinforzato composto da 7 minitubi contenuti in un tubo diametro 50 mm in HDPE nero.

I Minitubi generalmente sono di colore neutro con strisce colorate ed identificati con una numerazione da 1 a 7 o con bande di diverso colore.

I minitubi sono ottenuti per estrusione di polietilene ad alta densità (HDPE), presentano sulla superficie interna delle rigature ed un leggero strato di materiale “siliconico” tali al fine di minimizzare gli attriti in fase di installazione e facilitare la posa di lunghe pezzature di cavi.

Il tubo bundle rinforzato 7x10/12 viene utilizzato per posa NO-DIG leggero.

### **POZZETTO CLS**

Per l’ispezione e la posa dei cavi sono stati previsti pozzetti prefabbricati affioranti modulari 220x170, 125x80, 90x70, 40x76, 45x45 e 40x15 cm in cls.

Entrambi i materiali sono costituito da:

Un elemento di base a pianta rettangolare e di forma parallelepipedo, con incorporata soletta di fondazione; ciascuna superficie laterale presenta due setti a frattura per l'alloggiamento dei tubi; la base del pozzetto presenta tre setti a frattura, di cui uno al centro ed i rimanenti posizionati negli angoli di uno dei lati più corti, in modo da consentire il drenaggio di eventuali liquidi infiltrati. Il bordo superiore è sagomato ad incastro, di opportuno spessore, per consentire l'inserimento degli altri elementi. Dopo la posa i setti di drenaggio saranno rimossi al fine di consentire il deflusso dei liquidi

Uno o più elementi di sopralzo di forma anulare, di dimensioni tali da riportare il manufatto a quota stradale. Onde coprire la più vasta casistica possibile nella profondità di interro sono stati progettati in diverse altezze modulari (10, 20 o 40 cm).

Botola (anello porta chiusino) per il relativo alloggio del chiusino in ghisa.

## **CHIUSINO GHISA**

Saranno costituiti da un telaio inserito nel torrino e da una parte mobile, costituita da semi coperchi incernierati di forma triangolare che si incastrano nel telaio con posizione obbligata di alloggio.

### **Attestazioni**

SI ATTESTA CHE:

- a) gli scavi saranno riempiti e risanati, adottando tutti i possibili accorgimenti al fine di evitare eventuali cedimenti del corpo stradale e comunque secondo le specifiche riportate negli articoli 7, 8 e 9 del Decreto 01 ottobre 2013 “specifiche tecniche delle operazioni di scavo e ripristino per la posa di infrastrutture digitali”, pubblicato in G.U. n. 244 del 17 ottobre 2013;
- b) i lavori verranno effettuati nella sede stradale in conformità alle vigenti disposizioni legislative, rispettando tutte le norme di sicurezza vigenti e tutte le regole della buona tecnica, con particolare riferimento alla Normativa CEI, UNEL, UNI, UNI-CIG ed antinfortunistica, ove applicabili;
- c) verrà collocata e mantenuta, durante l’esecuzione dei lavori, la necessaria segnaletica diurna e notturna prevista dall’articolo 21 del Nuovo Codice della Strada e dagli articoli dal 30 al 43 del relativo Regolamento di attuazione. Gli schemi segnaletici da adottare per il segnalamento temporaneo del cantiere saranno quelli previsti nel D.M. 10/07/2002, con i criteri di sicurezza del D. I. del 04/03/2013;
- d) verrà ripristinata a regola d’arte qualsiasi opera della sede viabile e delle sue pertinenze danneggiata o manomessa in conseguenza dei lavori, compresa la segnaletica orizzontale e verticale;
- e) la segnaletica interessata dalle operazioni di scavo e ripristino o comunque danneggiata a seguito dei lavori, deve essere ripristinata con adeguati materiali che garantiscano i medesimi requisiti della segnaletica preesistente;

- f) verrà verificato che i telai di eventuali chiusini di pozzetti stradali garantiscano adeguate prestazioni in termini di sicurezza e di stabilità nel tempo. A lavori ultimati, gli estradossi dei coperchi dei chiusini risulteranno, in ogni caso, complanari al piano viabile od al piano di marciapiede ripristinato;
- g) tutti i materiali non riutilizzabili, provenienti dai disfacimenti e/o scavi saranno trasportati alle pubbliche discariche così come indicate dagli Enti Locali competenti per territorio.

Ing. Mauro Panizza

---