

# AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI - COROGLIO (NA)

**D.P.C.M. 15.10.2015**

Interventi per la bonifica ambientale e rigenerazione urbana dell'area di Bagnoli - Coroglio

## Infrastrutture, reti idriche, trasportistiche ed energetiche dell'area del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli - Coroglio



Presidenza del Consiglio dei Ministri  
IL COMMISSARIO STRAORDINARIO DEL GOVERNO  
PER LA BONIFICA AMBIENTALE E RIGENERAZIONE URBANA  
DELL'AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE  
BAGNOLI - COROGLIO



### STAZIONE APPALTANTE

**INVITALIA S.p.a.:** Soggetto Attuatore, in ottemperanza all'art. 33 del D.L. n. 133/2014, convertito con legge n. 164/2014, e del D.P.C.M. 15 ottobre 2015, ai fini della predisposizione ed esecuzione del Programma di Risanamento Ambientale e la Rigenerazione Urbana per il Sito di Rilevante Interesse Nazionale di Bagnoli-Coroglio

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:** Ing. Daniele BENOTTI

#### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

**PROGETTAZIONE GEOTECNICA, STRUTTURALE e STRADALE**  
Ing. Letterio SONNESSA

**RELAZIONE GEOLOGICA**  
Dott. Geol. Vincenzo GUIDO

#### GRUPPO DI LAVORO INTERNO

Collaboratori:  
Geom. Gennaro DI MARTINO  
Geom. Alessandro FABBRÌ  
Ing. Davide GRESIA  
Ing. Nunzio LAURO  
Ing. Alessio MAFFEI  
Ing. Angelo TERRACCIANO  
Ing. Massimiliano ZAGNI

Supporto operativo:  
Ing. Irene CIANCI  
Arch. Alessio FINIZIO  
Ing. Carmen FIORE  
Ing. Federica Jasmeen GIURA  
Ing. Leonardo GUALCO

**PROGETTAZIONE IDRAULICA**  
Ing. Claudio DONNALOIA

**PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA**  
Ing. Michele PIZZA

**COMPUTI E STIME**  
Geom. Gennaro DI MARTINO

**SUPPORTO TECNICO-SCIENTIFICO**  
Prof. Ing. Alessandro PAOLETTI  
Ing. Domenico CERAUDO  
Ing. Cristina PASSONI

**PROGETTAZIONE ENERGETICA e TELECOMUNICAZIONI**  
Ing. Claudio DONNALOIA

#### RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

##### MANDATARIA



**VIA INGEGNERIA Srl**  
Via Flaminia, 999  
00189 Roma (RM)

**COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE**  
Ing. Matteo DI GIROLAMO

**PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI**  
Ing. Giovanni PIAZZA

**COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**  
ai sensi D.Lgs. 81/08  
Ing. Massimo FONTANA

##### MANDANTI



**QUANTICA INGEGNERIA Srl**  
Piazza Bovio, 22  
80133 Napoli (NA)

**PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI**  
Ing. Francesco NICCHIARELLI

**PROGETTAZIONE OPERE IMPIANTISTICHE ELETTRICHE**  
Ing. Paolo VIPARELLI

**RELAZIONE GEOLOGICA**  
Geol. Maurizio LANZINI

**RELAZIONE ARCHEOLOGICA**  
Arch. Luca DI BIANCO



**WEE WATER ENVIRONMENT ENERGY Srl**  
Piazza Bovio, 22  
80133 Napoli (NA)

**PROGETTAZIONE OPERE DI VIABILITA' ORDINARIA**  
Ing. Giuseppe RUBINO

**PROGETTAZIONE ARENA SANT'ANTONIO-HUB DI COROGLIO**  
Ing. Giuseppe VACCA

**RELAZIONE ACUSTICA**  
Ing. Tiziano BARUZZO

**GIOVANE PROFESSIONISTA**  
Ing. Veronica NASUTI  
Ing. Andrea ESPOSITO  
Ing. Raffaele VASSALLO  
Ing. Serena ONERO



**AMBIENTE SPA**  
Via Frassina, 21  
54033 Carrara (MS)

**PROGETTAZIONE OPERE IDRAULICHE A RETE**  
Ing. Giulio VIPARELLI

**PROGETTAZIONE OPERE A MARE E IMPIANTO TAF 3**  
Ing. Roberto CHIEFFI



**HYSOMAR SOCIETA' COOPERATIVA**  
Corso Umberto I, 154  
80138 Napoli (NA)



**ALPHATECH**  
Via S. Maria delle Libera, 13  
80127 Napoli (NA)

**ING. GIUSEPPE RUBINO**  
Via Riviera di Chiaia, 53  
80122 Napoli (NA)



Funzione Servizi di Ingegneria

Direzione Area Tecnica  
Opere civili:  
Arch. Giulia LEONI

## PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato			DATA	NOME	FIRMA
<b>ELABORATI GENERALI ELABORATI DESCRITTIVI</b>			REDATTO	GIU. 2023	A.C.
			VERIFICATO	GIU. 2023	G.V.
			APPROVATO	GIU. 2023	M.D.G.
			DATA GIU. 2023		CODICE ELABORATO
REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI	<b>DT-01-01-02-03_11/11</b>		
0	GIU. 2023	Emissione			
			SCALA		
			CODICE FILE		
			2021INVD0DT01010203Parte11-11		

Disciplinari descrittivi e prestazionali - Parte 11 di 11

singoli edifici presenti nell'area.

## **5. ALLEGATI**

Si riportano di seguito gli allegati relativi alle Norme Tecniche di progettazione e realizzazione delle infrastrutture di reti di telecomunicazioni INFRATEL Italia S.p.A.

- NT-1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a banda ultra larga per INFRATEL Italia S.p.A.
- NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di reti di telecomunicazioni a banda ultralarga per INFRATEL Italia S.p.A.
- ST Specifica Tecnica Area SHELTER INFRATEL Italia S.p.A.

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

## **NT-1**

### **NORMA TECNICA**

#### **PER LA COSTRUZIONE DI INFRASTRUTTURE DI TELECOMUNICAZIONI A BANDA ULTRA LARGA PER INFRATEL ITALIA S.P.A.**

#### **Abstract**

La presente Norma ha lo scopo di definire terminologia e prescrizioni relative alla costruzione di infrastrutture per telecomunicazioni a banda ultra larga relativamente ai percorsi in ambito comunale, urbano ed extraurbano per conto di Infratel Italia S.p.A.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

## INDICE:

<b>1</b>	<b>PREMESSA GENERALE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>REALIZZAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE TERRESTRI.....</b>	<b>4</b>
2.1	GENERALITÀ SUGLI SCAVI .....	4
2.2	PROFONDITÀ DI SCAVO .....	5
2.3	RINTERRI E RIPRISTINI .....	5
2.4	CANTIERE.....	6
2.5	SCAVI A CIELO APERTO TRADIZIONALI .....	6
2.5.1	Posa trasversale sotterranea in sede stradale .....	6
2.5.2	Posa longitudinale sotterranea in sede stradale.....	7
2.5.3	Posa dei tubi.....	7
2.5.4	Sezioni di scavo.....	8
2.5.5	Posa dei pozzetti.....	11
2.6	NO DIG.....	12
2.6.1	Spingitubo con microtubi .....	13
2.7	POSA IN CUNICOLO ED IN GALLERIA .....	13
2.8	POSA SU STRUTTURE SOSPESE.....	14
2.9	TECNICHE DI SCAVO A CIELO APERTO: MICROTINCEA .....	16
2.10	TECNICHE DI SCAVO A CIELO APERTO: MINITRINCEA TRADIZIONALE .....	17
2.10.1	Prescrizioni generali .....	20
2.10.2	Prescrizioni per l'esecuzione dello scavo .....	21
2.10.3	Pulizia del solco .....	21
2.10.4	Posa dell'infrastruttura all'interno della Minitrincea .....	22
2.10.5	Cordino di tiro e tappi .....	22
2.10.6	Riempimento.....	23
2.10.7	Protezioni meccaniche .....	24
2.11	TECNICHE DI SCAVO A CIELO APERTO: MINITRINCEA CON RIPRISTINO INTEGRATO ....	26
2.11.1	Prescrizioni generali .....	26
2.11.2	Prescrizioni per l'esecuzione dello scavo .....	27
2.11.3	Pulizia del solco .....	27
2.11.4	Posa dell'infrastruttura all'interno della Minitrincea .....	27
2.11.5	Cordino di tiro e tappi .....	28
2.11.6	Riempimento.....	28
2.11.7	Protezioni meccaniche .....	29
<b>3</b>	<b>POSA DEL CAVO A FIBRE OTTICHE .....</b>	<b>32</b>
3.1	GENERALITÀ .....	32
3.2	SCORTE DI CAVO .....	32
3.3	POSA DEL CAVO IN TRINCEA .....	32
3.3.1	Posa con argani.....	33
3.3.2	Posa con acqua (Sistema Floating).....	33
3.3.3	Posa con aria in pressione (Blowing system).....	33
3.4	POSA DEL CAVO NEI POZZETTI .....	34
3.5	POSA DEL CAVO IN CUNICOLO .....	34
3.6	POSA DEL CAVO IN INTERNI SEDE O IN LUOGHI ABITATI.....	34
3.7	POSA DEL CAVO A FIBRE OTTICHE SU PALIFICAZIONE.....	35
3.7.1	Generalità .....	35
3.7.2	Posa del cavo fascettato alla fune portante .....	35
3.7.3	Posa di cavo aereo a fibre ottiche in autoportante.....	38
3.7.4	Prescrizioni realizzative .....	50

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

3.8	REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE AEREE ESTERNE SU EDIFICIO, CON POSA IN FACCIATA .....	51
3.9	POSA DEL CAVO DI TIPO AEREO NEI TUBI PREDISPOSTI IN TRINCEA .....	52
3.9.1	Recupero del cavo .....	54
3.9.2	Supporto sistemazione cavo f.o. ....	54
<b>4</b>	<b>GIUNZIONE DEI CAVI .....</b>	<b>55</b>
4.1	GENERALITÀ .....	55
4.2	SISTEMAZIONE DELLE MUFFOLE .....	56
4.3	TERMINAZIONE DEI CAVI .....	57
4.3.1	Generalità .....	57
4.3.2	Ripartitore Ottico di Edificio (ROE).....	57
4.3.3	Connettori ottici .....	57
4.3.4	Posa telai di terminazione.....	57
<b>5</b>	<b>MATERIALI IMPIEGATI .....</b>	<b>59</b>

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

## 1 PREMESSA GENERALE

Il presente documento descrive le modalità tecniche per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni in fibra ottica a banda ultra larga per Infrastrutture e Telecomunicazioni per l'Italia S.p.A. di seguito denominata anche "Infratel Italia" o "Infratel".

La costruzione dell'impianto in fibra ottica deve essere realizzata in coerenza con il progetto esecutivo e alla seguente normativa che disciplina le modalità esecutive di costruzione di cavidotti, palificazione, di posa dei cavi in fibra ottica descrivendo le fasi operative necessarie per l'attivazione degli impianti. Per l'architettura e le linee guida di progettazione delle reti a banda ultra larga occorre fare riferimento alla Norma Tecnica NTA.

## 2 REALIZZAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE TERRESTRI

### 2.1 Generalità sugli scavi

Le operazioni di scavo possono essere eseguite con i mezzi ritenuti più opportuni sempre, comunque, nel rispetto delle norme e dei regolamenti vigenti ed in coerenza con il progetto esecutivo approvato da Infratel nel rispetto dei tempi concordati.

Eventuali danni causati dall'impresa nella fase di scavo sono a carico totalmente ed esclusivamente dell'Impresa.

Gli scavi devono essere mantenuti asciutti, all'occorrenza anche con l'uso di pompe. Quando le esigenze di traffico lo richiedono, l'impresa, su disposizione di Infratel o dell'ente gestore del suolo, deve provvedere all'immediato trasporto alle discariche autorizzate del materiale di risulta.

L'Impresa deve segnalare immediatamente agli enti interessati, per i provvedimenti del caso, ogni eventuale guasto riscontrato o provocato, durante l'esecuzione degli scavi, agli impianti esistenti, tali segnalazioni devono essere date pari tempo, notizia a Infratel.

I disfacimenti devono essere limitati alla superficie strettamente necessaria.

Tutto il materiale di risulta derivante da scavi e disfacimenti deve essere condotto a discariche autorizzate dagli enti competenti per territorio, tranne basoli cubetti di porfido per poter essere riutilizzati.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

## 2.2 Profondità di scavo

Le profondità di scavo, misurate dall'estradosso del pacco tubi, non potranno essere inferiori a 100 cm, ad eccezione delle opere in minitrincea o microtrincea. È consentito lo scavo a profondità inferiori nel caso di intercettazione di sottoservizi disposti trasversalmente allo scavo, solo per la porzione interferente, o qualora vi sia uno specifico obbligo previsto dall'ente titolare della concessione dei permessi di scavo. In tal caso si prevede uno scavo manuale a sezione obbligata di 30x50 cm.

Nei casi di scavo inferiore a 50 cm dall'estradosso, in presenza di piante aventi radici di notevoli dimensioni, nel sottopasso di servizi ad una distanza tale da non garantire la sicurezza dell'impianto, si richiede una protezione adeguata, quale un bauletto in Calcestruzzo (denominato anche CLS) di resistenza Rck pari a 150 kg/m<sup>2</sup>, cassette di ferro od altro.

In particolare, all'interno dei centri urbani dove è previsto il disfacimento di pavimentazione in cubetti di porfido, selciato posti su sabbia o malta e basoli, la sezione di scavo prevista è di 40x40 cm.

La profondità di scavo non potrà essere inferiore a 150 cm nei singoli tratti ove dovrà essere installata una barriera di sicurezza con profilato metallico di rinvio i cui montanti abbiano una profondità di infissione pari a 120 cm;

La profondità di posa (piano di appoggio dei cavi e polifere sotterranei longitudinali alla carreggiata stradale, compreso banchine pavimentate, dovrà essere comunque rispondente a quanto previsto dal Codice della Strada (D.L.vo 30.04.1992 – n. 285) e relativo Regolamento di Esecuzione e di Attuazione (DPR 16.12.1992 – n. 495) e successive modifiche ed integrazioni.

Per segnalare la presenza dell'infrastruttura deve essere posato ad una profondità di 30 cm un nastro di segnalazione con il logo "Infratel S.p.A." e l'indicazione "CAVO A FIBRE OTTICHE" descritto in apposita specifica tecnica.

## 2.3 Rinterri e ripristini

I rinterri devono essere eseguiti con idoneo materiale opportunamente costipato e bagnato a strati.

Il riempimento degli scavi deve essere eseguito con le caratteristiche tecniche e nelle quantità indicate dai proprietari/gestori delle strade preventivamente accettate da Infratel e definite nel progetto esecutivo.

Per la definizione dei ripristini (binder, manto d'usura, asfalto colato, selciati, basoli, ghiaietto, brecciolino, etc.) occorrerà fare riferimento al Decreto del 1 Ottobre 2013 (Decreto Scavi) e per ogni singolo caso

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

(marciapiedi, piste ciclabili, sedi stradali, camminamenti, etc.), alle prescrizioni dell'ente interessato che dovranno essere preventivamente accettate da Infratel congiuntamente al progetto.

La pavimentazione e tutte le parti del corpo stradale, delle sue pertinenze e delle eventuali opere connesse, che siano state manomesse o danneggiate in seguito della realizzazione degli impianti saranno ripristinate a spese della Impresa appaltante.

Qualsiasi cedimento dello scavo deve essere immediatamente eliminato dall'Impresa. Dovranno inoltre essere ripristinate le segnaletiche orizzontali e verticali che dovessero essere manomesse nel corso dei lavori.

## 2.4 Cantiere

Lo scavo longitudinale in sede stradale sarà eseguito in tratti la cui lunghezza massima sarà determinata di volta in volta, d'intesa con il personale dell'ente competente.

Per quanto concerne le cantierizzazioni, lungo le strade statali, si dovrà operare nel rispetto delle norme del Nuovo Codice della Strada; in particolare non potrà essere occupata, di norma, una larghezza del piano viabile tale da non consentire il doppio senso di marcia e comunque con un residuo della carreggiata inferiore a 6,50 m.

Gli interventi per verificare la regolarità delle opere, sia durante il corso dei lavori che ad opere ultimate, saranno eseguiti da Infratel che si avvarrà di personale idoneo messo a disposizione dall'Impresa.

L'onere relativo ad eventuali saggi per verifiche di conformità ed ai conseguenti rifacimenti sarà comunque a carico dell'impresa.

## 2.5 Scavi a cielo aperto tradizionali

A seconda delle situazioni saranno usate diverse tecniche di posa. La scelta della tecnica di scavo deve scaturire da un'attenta valutazione dei costi di realizzazione in relazione alla infrastruttura richiesta. In generale comunque la tecnica della minitrinca deve essere la soluzione preferenziale.

### 2.5.1 Posa trasversale sotterranea in sede stradale

Negli attraversamenti stradali i fender, bundle, monotubi, tritubi devono essere posati all'interno di un tubo camicia in PVC opportunamente dimensionato secondo la sezione di scavo indicata.

Gli attraversamenti sotterranei della sede stradale, a meno di diversa prescrizione dell'Ente proprietario accettata da Infratel verranno effettuati nel rispetto delle norme contenute negli art. 65, 66 e 67 del Regolamento

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della strada, cui si rimanda per quanto non contenuto espressamente nella presente norma.

Le modalità e caratteristiche tecniche di esecuzione saranno le seguenti:

- L'attraversamento, di norma, verrà sempre eseguito mediante trivellazione con metodi consolidati o con l'utilizzo di nuove tecnologie di posa "no dig" (spingitubo, microtunneling, directional drilling) a seguito di verifiche su eventuali sottoservizi a cura dell'appaltatore;
- L'estradosso del manufatto di attraversamento dovrà trovarsi ad una quota non inferiore a 1,00 m dal punto più depresso del piano viabile;
- L'attraversamento dovrà risultare quanto più possibile ortogonale all'asse stradale, in modo che il minore dei due angoli compresi tra il cavo e l'asse della strada non sia inferiore a 60°.

Al fine di definire il corretto posizionamento del cavidotto di telecomunicazioni rispetto ad eventuali altri sottoservizi e per sondare le caratteristiche litologiche del terreno, l'Impresa appaltatrice dovrà effettuare, in fase di progettazione, una indagine preventiva mediante sistema GEORADAR, seguita eventualmente da carotaggi.

L'impresa appaltatrice al fine di eseguire le suddette indagini e carotaggi, darà all'ente competente, e per conoscenza ad Infratel, preventiva comunicazione indicando le presumibili date di inizio e fine dei sondaggi.

### **2.5.2 Posa longitudinale sotterranea in sede stradale**

I cavi e le polifore saranno di norma collocati il più lontano possibile dalla carreggiata bitumata e comunque in marciapiede, banchina o nel fosso di scolo delle acque ad una distanza non minore di 25 cm dal limite esterno della zona carrabile bitumata nel caso di banchina.

Sarà consentita, ad esclusivo ed insindacabile giudizio dell'ente competente, la posa di cavi e/o polifore in carreggiata solo nel caso di mancanza dello spazio necessario nelle pertinenze in precedenza citate a causa dell'esistenza di altri servizi, fabbricati o impossibilità comprovata della posa fuori piano viabile.

Si precisa che per carreggiata, banchina e marciapiede si intendono le definizioni stradali di cui ai punti 7), 4) e 33) del D.L. 30.04.1992, n. 285 (Nuovo Codice della Strada).

### **2.5.3 Posa dei tubi**

I tubi devono essere posati su un letto di sabbia o altri inerti a granulometria molto fine. Lo scavo deve essere il più lineare possibile e presentare un piano d'appoggio regolare. Deve essere prevista la posa

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

direttamente in trincea di 2 o più fender da 7 minitubi 10/14 mm affasciati oppure bundle di 7 minitubi 10/12 all'interno di un tubo di diametro massimo di 63 mm o monotubi/tritubi, in accordo a quanto specificato nel Progetto Definitivo.

Sarà cura dell'impresa assicurarsi che durante la posa i tubi rimangano allineati all'asse stradale in modo da evitare rotazioni.

La giunzione dei tubi deve avvenire mediante apposito sistema di giunzione coerente con la Specifica Tecnica Infratel.

All'interno di ogni singolo tubo di diametro superiore o uguale a 40 mm deve essere posato un cordino di tiro in nylon (spessore 3 mm) necessario alla posa del cavo.

Il cordino di tiro non sarà posato qualora si preveda la posa ad acqua o aria come nel caso dei minitubi.

All'estremità di ogni tubo ed all'interno di ogni pozzetto deve essere inserito il dispositivo di chiusura del tipo intero espandibile il quale disporrà di un apposito occhiello per la legatura del cordino di tiro.

I minitubi devono essere tutti messi in continuità, sia in occasioni dei cambi di bobina sia all'interno dei pozzetti, mediante gli appositi accessori di giunzione, al fine di permettere la posa ad aria delle bobine intere di minicavo.

#### **2.5.4 SEZIONI DI SCAVO**

Di seguito sono riportate le sezioni di scavo longitudinale che definiscono le sezioni standard da rispettare qualora non diversamente previsto dagli enti che rilasciano i permessi.

L'impresa che realizza le opere è tenuta invece a minimizzare la larghezza dello scavo ad un massimo di 40 cm al fine di limitare il costo dello scavo.

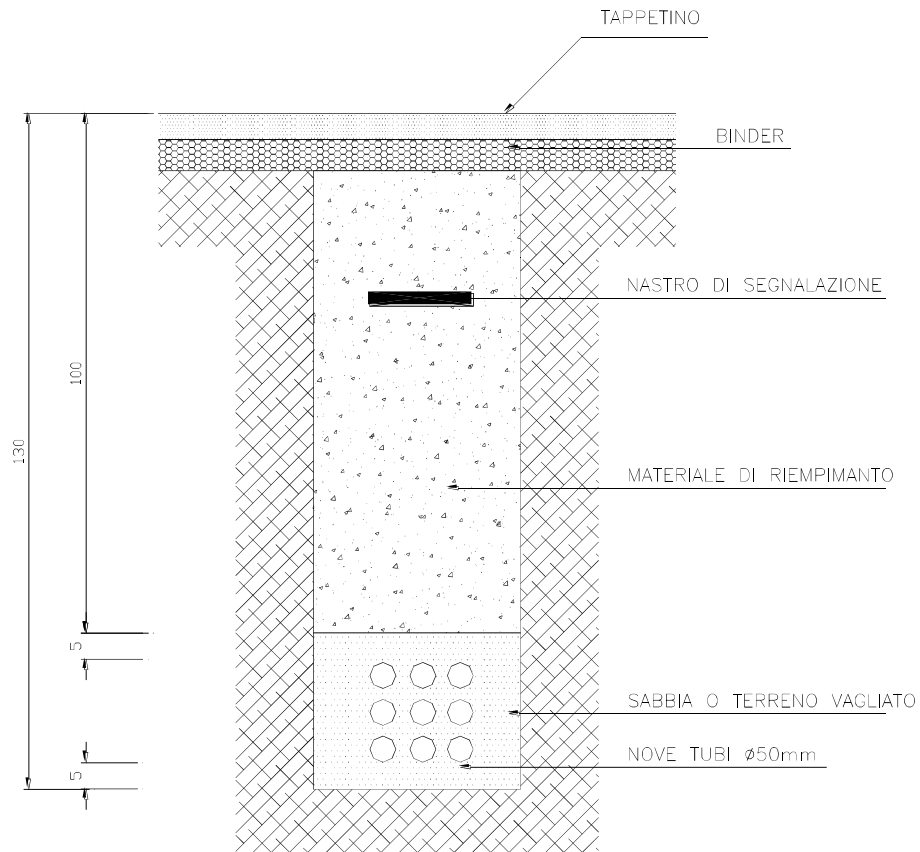
#### **Sezione di scavo su asfalto**

Esempio con tre tritubi. Nel caso di numero inferiore di tritubi o tubi la profondità dello scavo si riduce di conseguenza.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

SEZIONE DI SCAVO TIPO: Trincea in asfalto

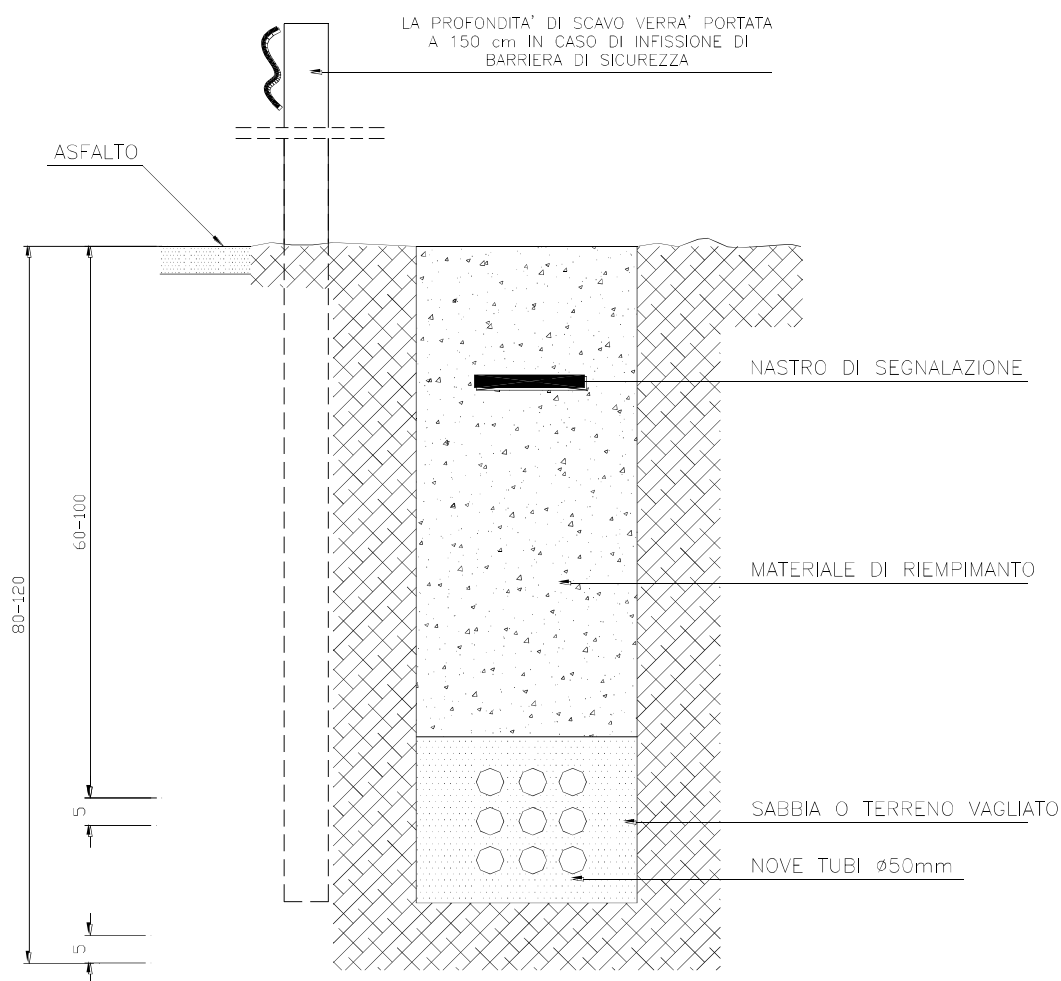


Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

### **Esempio di scavo su terreno**

Esempio con tre tritubi. Nel caso di numero inferiore di tritubi o tubi la profondità dello scavo si riduce di conseguenza.



Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

### 2.5.5 Posa dei pozzetti

Per consentire una agevole posa del cavo e garantire idonea accessibilità, dovrà essere prevista la posa di pozzetti rompitratta lungo i percorsi urbani ed extraurbani.

Il numero e la frequenza degli stessi sono in funzione della tipologia di posa, dell'orografia del terreno e del percorso di posa (ad esempio ad ogni brusco cambio di direzione).

Un valore massimo di riferimento della distanza tra pozzetti rompitratta potrà essere considerato pari a:

- o 250 m in ambito extraurbano
- o 100-150 m in ambito urbano, commerciale, insediamenti produttivi o agglomerati residenziali periferici;

Lo schema di allocazione dei pozzetti verrà comunque evidenziato dalla progettazione del percorso e sarà parte della documentazione progettuale che dovrà essere fornita anche all'ente competente per la richiesta dei permessi di scavo.

I pozzetti devono rispondere alle specifiche tecniche di Infratel e devono essere posati secondo i criteri descritti nella norma di installazione delle tratte di rete.

Devono essere utilizzati di preferenza pozzetti affioranti di dimensioni 76X40. Per la realizzazione della rete di accesso secondaria la distanza tra di pozzetti è invece determinata in funzione delle Unità Immobiliari, del posizionamento dei sedi della Pubblica Amministrazione.

Sono previsti pozzetti affioranti di dimensioni 125 x 80 cm nei punti di consegna, nei punti di giunzione e nei pressi dei nodi di rete (BTS, Armadi RL, Centrali, etc.) e CNO (centro nodale ottico). Tali dimensioni sono quelle più idonee per alloggiare le scorte di cavo o le muffole, per manovrare il cavo e per realizzare i cambi di direzione verticale e orizzontale. Nel caso dell'impossibilità di utilizzo di tali pozzetti può essere proposto l'uso di pozzetti non affioranti o di dimensione 90x70 cm. Tale situazione dovrà essere evidenziata nel documento di progetto e sottoposta a specifica approvazione di Infratel Italia. (Vedi Norma Tecnica NTA)

E' previsto anche l'impegno di pozzetti 46x70 e pozzetti di Terra di dimensione 40x20 cm o 20x20 cm in caso di spazio ridotto.

Gli impianti saranno realizzati in modo che sia i chiusini che i pozzetti nei tratti di strada ricadenti fuori dai centri abitati, siano ubicati esternamente al piano viabile bitumato, al fine di non pregiudicare i lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria della pavimentazione stradale e di garantire maggiormente la fluidità e sicurezza della circolazione veicolare in caso di apertura degli stessi per interventi da parte dell'impresa appaltatrice.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

Sarà consentito, ad insindacabile giudizio dell'ente competente, l'ubicazione dei chiusini, delle camerette e dei pozzetti nella carreggiata stradale quando gli spazi ristretti e la presenza in loco di altri sottoservizi e/o fabbricati non permettano la predetta ubicazione ed, inoltre, in particolari condizioni quali terreni montagnosi, rocciosi e paludosi.

In casi eccezionali si può posare un pozzetto interamente interrato con copertura a quattro elementi in CLS e deve essere sempre prevista una apposita bobina rivelatrice (marker).

Al fine di installare i pozzetti sempre fuori della carreggiata stradale e nell'ipotesi in cui non sia sufficiente lo spazio in banchina per l'installazione di un pozzetto in cls, sarà possibile utilizzare pozzetti monoblocco in ghisa sferoidale o in poliuretano di dimensioni 400 x 760 mm.

## 2.6 NO DIG

L'utilizzo di tecniche di posa "no-dig" è consentita per raggiungere nodi remoti in ambito extra-urbano, ove non fossero presenti altri sottoservizi rilevanti (gasdotti, elettrodotti, etc.) e in casi di pavimentazioni stradali di rilevanza storico/architettonico o di pregio. Il no-dig potrà essere realizzato con diverse modalità, specificate nel progetto esecutivo approvato da Infratel.

Le diverse modalità sono le seguenti:

- no dig tradizionale con foro fino a 160 mm che prevede la posa di 2 x bundle da 7 minitubi 10/12 mm all'interno di un tubo di diametro 63 mm;
- no-dig leggero con foratura di dimensione ridotta e posa di un tritubo composto da tubi con diametro massimo di 24 mm;
- no dig con variante flash drill che prevede la posa di 1 x bundle di 7 minitubi 10/12 mm all'interno di tubo di diametro 63 mm oppure un tubo composito costituito da un tubo camicia con tre minitubi di diametro minimo di 12 mm inserito all'interno delle aste della macchina trivellatrice;

In tutti i casi descritti, quando richiesto, è prevista in alternativa la posa di 4 monotubi da 50 mm.

Per la determinazione della corretta sede di posa, la presenza dei sottoservizi e la loro posizione, si richiede, in fase di progettazione, di effettuare obbligatoriamente un'indagine GEORADAR ad una profondità compresa tra 0 e 200 cm.

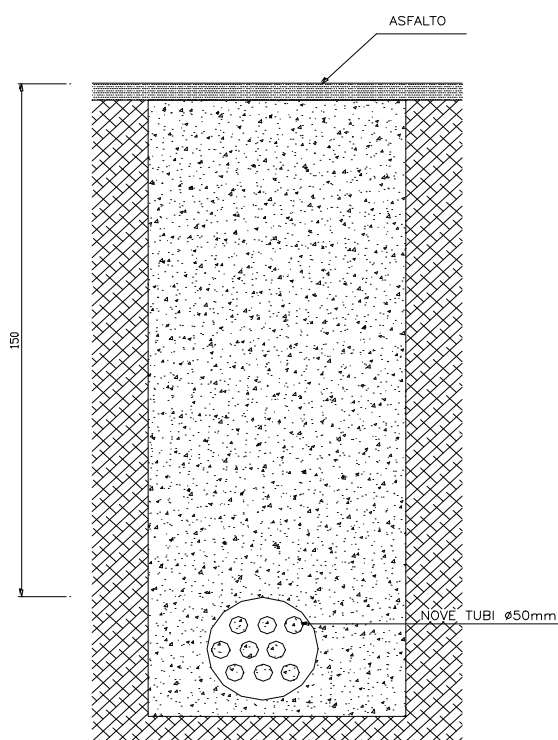
Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

Inoltre, occorre acquisire la documentazione cartografica disponibile presso gli enti proprietari della strada e i gestori dei sottoservizi e/o tramite idonee indagini strumentali direttamente in campo (cerca servizi, etc.).

### **Esempio di scavo “no dig”**

Esempio con 1 bundle.



#### **2.6.1 Spingitubo con microtubi**

La tecnica dello spingi tubo con microtubi consiste nella posa di tre tubi di diametro interno di 20 mm con macchina spingitubo.

### **2.7 POSA IN CUNICOLO ED IN GALLERIA**

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

Nel caso in cui il cavo transiti in cunicolo deve essere posato in canalette di vetroresina delle dimensioni 175x175 mm (175x120 mm, 175x70 mm) all'interno della quale verranno posati i fender/bundle da 7 minitubi 10/14 mm affasciati. Le canalette saranno opportunamente fissate alla struttura muraria mediante staffe in ferro zincato poste ad una distanza di 150 cm l'una dall'altra. Qualsiasi apertura della canaletta deve essere adeguatamente sigillata al fine di evitare l'intrusione di animali.

Canalette e staffe devono presentare la marchiatura "Infratel S.p.A." e essere conformi alle specifiche tecniche di Infratel Italia.

Nel caso di gallerie destinate ad uso collettivo di pubblici servizi si deve scegliere la sede di posa tenendo presenti le seguenti raccomandazioni:

- posizionare le canalette ad una distanza, dalle condutture dell'acqua, tale da permettere un'agevole sostituzione e giunzione dei tubi;
- mantenere la massima distanza dai cavi elettrici, la promiscuità degli appoggi con questi ultimi è comunque vietata;
- ridurre al minimo i passaggi da una parete all'altra della galleria.

## 2.8 Posa su strutture sospese

Nel caso di posa su strutture sospese (ponti, viadotti, passerelle, etc.) che non offrono la possibilità di effettuare scavi, si deve posare il fender/bundle all'interno di una canaletta in vetroresina delle dimensioni di 175x175 mm (175x120 mm, 175x70 mm). Le canalette saranno opportunamente fissate alla struttura muraria attraverso staffe in ferro zincato poste ad una distanza di 150 cm. In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle strutture, si dovrà provvedere all'installazione di idonei sistemi di dilatazione (dispositivi a cannocchiale, cassoni di dilatazione etc.). Lungo le zancature dovranno essere eseguiti dei bloccaggi atti ad impedire lo scorrimento del preformato plastico all'interno della cassetta.

Agli estremi della zancatura devono essere utilizzate canalette in vetroresina ignifughe, le quali verranno raccordate allo scavo attraverso cassette in ferro zincato.

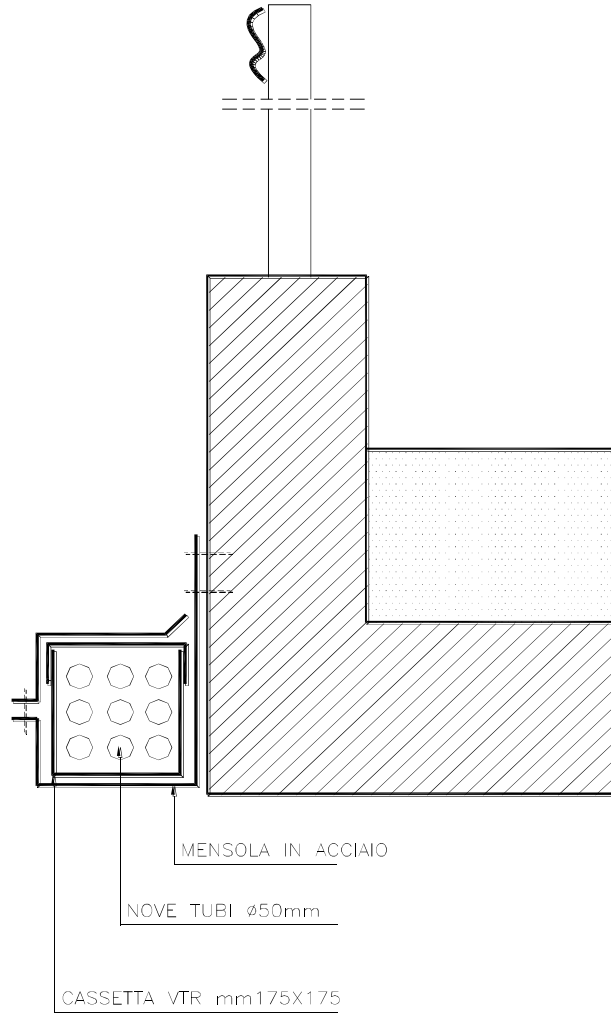
Tutti i materiali utilizzati dovranno presentare la marchiatura "Infratel S.p.A."

### Esempio di posa su strutture sospese

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1



Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

## 2.9 Tecniche di scavo a cielo aperto: Microtrincea

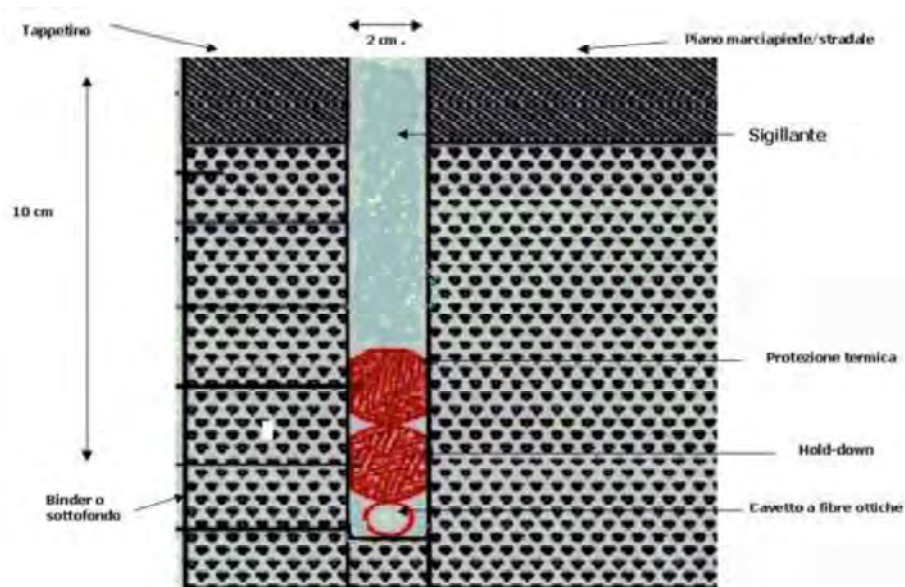
Tra le possibili tecniche di scavo “a cielo aperto” alternative a quella tradizionale per realizzare infrastrutture di minori dimensioni che pertanto hanno un minore impatto sul sedimento stradale vi è la tecnica in microtrincea. Tale tipologia di scavo deve essere sempre autorizzata dall’ente gestore della strada e preventivamente concordata con Infratel in fase di progettazione esecutiva.

La microtrincea prevede la posa di un cavo a fibra ottica, opportunamente armato, in un solco prodotto attraverso fresatura del manto stradale.

Viene eseguita una fresatura di larghezza pari a 2 cm e fino circa 10 cm di profondità. Al di sopra del cavo a fibre ottiche si depositano due strati protettivi di materiale plastico (es. PE e gomma) al fine di bloccare il cavo e fornire protezione meccanica e termica. Infine si realizza il riempimento con bitume liquido (vedi figura).

Tale tecnica viene di solito utilizzata per collegamenti provvisori o doppie vie data la limitata distanza del cavo in fibra ottica dal suolo, e conseguente vulnerabilità del collegamento.

Sezione di scavo in microtrincea:



In alternativa è possibile utilizzare una tecnica di microtrincea più simile alla minitrincea in cui si effettua la stessa fresatura della microtrincea e si posa un cavo a fibre ottiche non armato all’interno di un tubo in PEHD delle dimensioni di 18 mm. Tale soluzione offre la possibilità di poter recuperare facilmente il cavo posato, ad esempio per riparare un guasto.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

## 2.10 Tecniche di scavo a cielo aperto: Minitrincea tradizionale

Nel presente paragrafo vengono forniti i criteri generali e le indicazioni necessarie per realizzare infrastrutture per Telecomunicazioni con la tecnica della minitrincea tradizionale (anche indicata, per semplicità, con “minitrincea”).

Tale tecnica consente la realizzazione di scavi di dimensioni ridotte idonei a contenere fino a 2 fender/bundle da 7 minitubi 10/14 mm direttamente in trincea all'interno dei quali saranno infilati in tempi successivi cavi per telecomunicazioni.

Viene eseguita una fresatura di larghezza massima pari a 12 cm e fino ad un massimo di 50 cm di profondità. Il riempimento deve essere realizzato con miscela cementizia al fine di proteggere l'infrastruttura che si trova ad una profondità ridotta rispetto allo standard.

I vantaggi, rispetto all'utilizzo di tecniche di posa tradizionali, sono:

- rapidità di esecuzione;
- ridotto costo dell'opera;
- riduzione dell'impatto ambientale;
- limitato intralcio al traffico veicolare.

La minitrincea deve essere normalmente realizzata effettuando contemporaneamente il disfacimento della pavimentazione ed uno scavo avente una sezione di dimensione variabile in funzione del numero di minitubi.

In particolare sono descritte le tipologie installative in relazione a numero e disposizione dei tubi dell'infrastruttura stessa, le modalità di costruzione del manufatto ed il campo di impiego di questa tecnica.

### tipologie di installazione

Nel presente capitolo si descrivono le infrastrutture a norma Infratel Italia. Le tipologie di infrastruttura possibili sono:

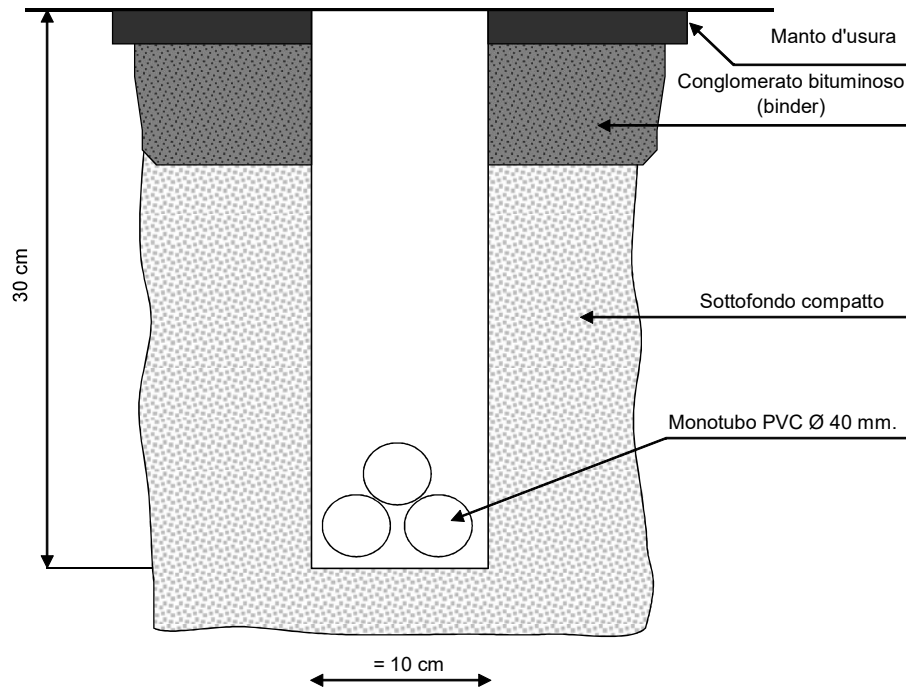
- 2 fender con 7 minitubi 10/14
- 2 bundle da 7 minitubi 10/14 o 2 bundle da 7 minitubi 10/12 con tubo camicia
- 1 tritubo da 40 mm
- 2 fender/bundle da 7 minitubi e 1 monotubo da 50 mm

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

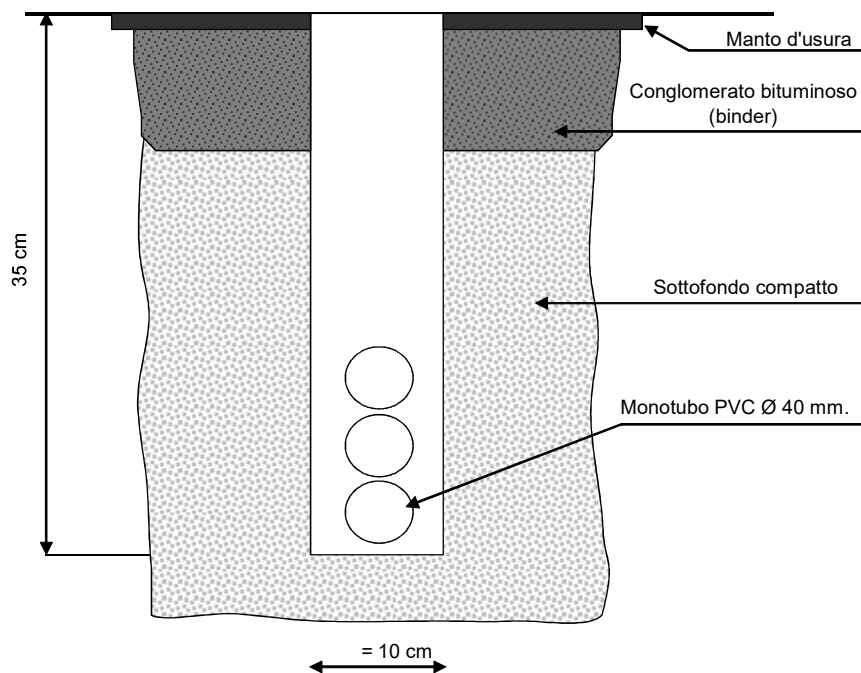
Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

L'utilizzo di tale tecnica impone tassativamente il rispetto della profondità minima di scavo indicata in Tabella 1.

Nelle figure 1, 2, 3 e 4, sono indicate le possibili configurazioni impiantistiche che si possono realizzare, in funzione del numero di minitubi da posare e della macchina impiegata.



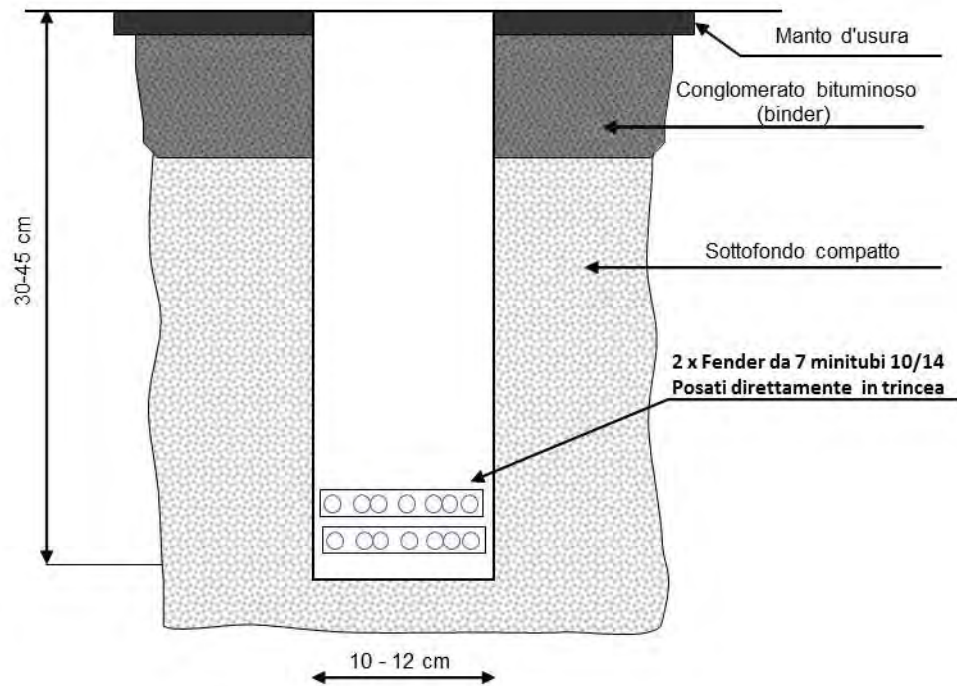
**Figura 1: Sezione tipica di scavo con tre monotubi disposti a stella.**



**Figura 2: Sezione tipica di scavo con tre monotubi disposti in verticale**

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

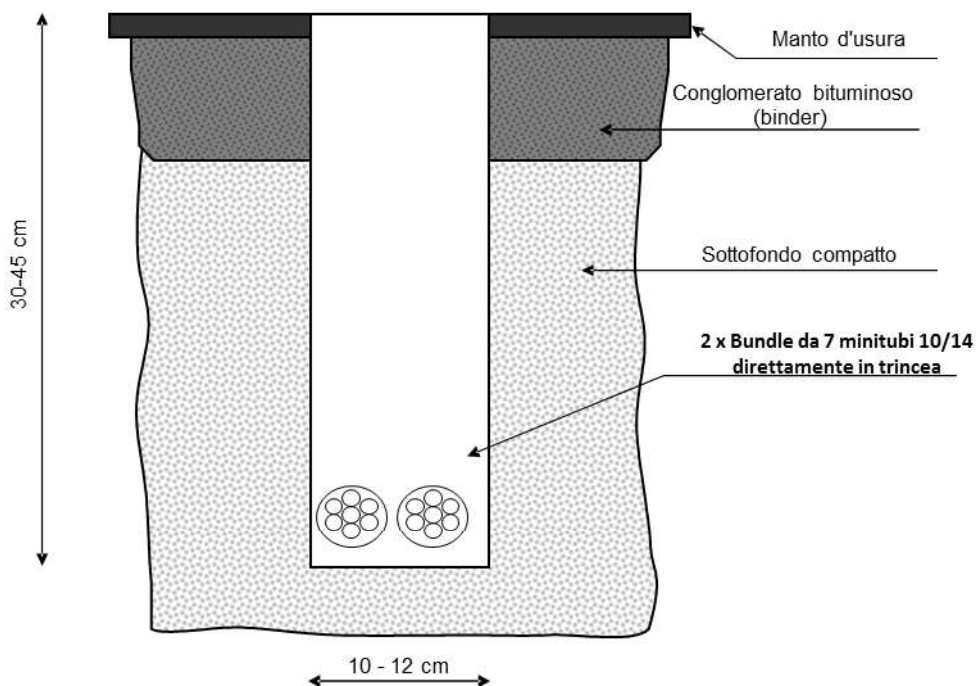
Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1



**Figura 4: Sezione tipica di scavo con fender da 7 minitubi 10/14**

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1



**Figura 3: Sezione tipica di scavo con bundle da 7 minitubi 10/14 direttamente in trincea.**

Nei casi in cui la minitrincea venga realizzata sul lato di una carreggiata priva di marciapiede o cordolo, lo scavo deve essere effettuato normalmente alla distanza minima di 1 m circa dal bordo strada (possibilmente lungo la linea bianca), in casi particolari, ove ciò non sia possibile, è consentita, previa autorizzazione di Infratel Italia e dell'ente proprietario della strada, l'esecuzione della minitrincea in banchina a filo asfalto.

Eventuali attraversamenti di tratti sterrati (aventi comunque un sottofondo di tipo compatto) dovranno essere realizzati con la stessa tecnica.

### 2.10.1 Prescrizioni generali

La minitrincea deve essere eseguita utilizzando idonee frese/scavacanalì a disco montate su macchina operatrice.

Non sono consentiti bruschi cambi di direzione dei percorsi, ove questi siano richiesti dovranno essere effettuati tramite tagli angolati, tali da consentire il rispetto del minimo raggio di curvatura dei monotubi.

Per la determinazione della corretta sede di posa, la presenza dei servizi e la loro posizione, si richiede, in fase di progettazione, di effettuare sempre un'indagine GEORADAR ad una profondità compresa tra 0 e 100 cm.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

Inoltre, occorre acquisire la documentazione cartografica disponibile presso gli enti proprietari della strada e i gestori dei sottoservizi e/o tramite idonee indagini strumentali direttamente in campo (cerca servizi, etc.). Lungo il percorso degli scavi l'impresa può ricorrere, ove necessario, a saggi del terreno per accertare il tipo di sottofondo esistente o per verificare ulteriormente la presenza di eventuali ostacoli.

### **2.10.2 Prescrizioni per l'esecuzione dello scavo**

Nell'esecuzione della minitrincea si devono osservare le seguenti prescrizioni:

- Attenersi alle norme fissate dai regolamenti e dalle disposizioni degli enti interessati per quanto riguarda la richiesta dei permessi, i periodi consentiti per l'apertura degli scavi, etc;
- Collocare, in posizione ben visibile, gli sbarramenti protettivi e le segnalazioni stradali previste dagli enti interessati e dalle leggi e normative vigenti;
- Se lo scavo deve rimanere aperto o la sede stradale restare comunque ingombra nelle ore notturne o in condizioni di scarsa visibilità, le segnalazioni devono essere integrate da dispositivi luminosi di colore, forma e dimensioni secondo quanto previsto dai regolamenti vigenti;
- Eventuali danni provocati a infrastrutture o servizi presenti nel sottosuolo, devono essere immediatamente segnalati ai rispettivi proprietari gestori dei servizi, alle autorità di controllo preposte ed alla direzione lavori della società.

### **2.10.3 PULIZIA DEL SOLCO**

Ultimata la realizzazione del miniscavo è necessario eseguire le seguenti operazioni:

- rimozione dei materiali di risulta dai bordi dello scavo;
- rimozione delle parti di pavimentazione limitrofa lesionata a causa dell'attività di scavo pulizia del fondo dello scavo.

La sezione di scavo deve risultare al termine di questa attività completamente svuotata ed il fondo privo di sassi.

I materiali di risulta dovranno essere trasportati presso discariche autorizzate.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

#### **2.10.4 POSA DELL'INFRASTRUTTURA ALL'INTERNO DELLA MINITRINCEA**

La posa può avvenire secondo due modalità:

- posa dei tubi contemporanea all'esecuzione dello scavo;
- dei tubi successiva all'esecuzione dello scavo.

##### **Posa dei tubi contemporanea all'esecuzione dello scavo**

La posa dei tubi avviene in sequenza durante l'esecuzione dello scavo. Con apposito dispositivo collegato alla macchina "scavacanalì" o alla fresa in cui le bobine contenenti i tubi, sistemate nella parte posteriore della macchina operatrice, vengono svolte automaticamente ed incanalate nello scavo tramite opportuna guida, mano a mano che questo procede. Tale sistema dovrà garantire:

- la configurazione e la posizione iniziale dei monotubi e/o la disposizione dei cavi all'interno del solco, che devono essere mantenute lungo tutto il percorso salvo casi particolari di effettiva necessità;
- la possibilità, qualora si presentassero ostacoli o situazioni particolari in cui non è possibile proseguire con la minitrincea, di svincolare la bobina dei tubi e/o dei cavi in rame dalla macchina scavacanalì, e proseguire con una posa di tipo tradizionale.

##### **Posa dei tubi successiva all'esecuzione dello scavo**

La posa dei tubi/minitubi avviene successivamente all'esecuzione dello scavo.

Predisposto lo scavo si procede eseguendo la posa dei minitubi con il metodo tradizionale, secondo le indicazioni riportate nella presente norma. I minitubi posati in trincea dovranno mantenere la configurazione e la posizione iniziale all'interno dello scavo, salvo casi particolari di effettiva impossibilità.

Nel caso di posa di fender/bundle questi dovranno essere disposti in verticale o in orizzontale se posati direttamente in trincea. Nel caso di posa di tritubi o di tre monotubi questi dovranno essere disposti con una configurazione a stella, mentre nel caso di due monotubi questi dovranno essere disposti in orizzontale o in verticale.

#### **2.10.5 CORDINO DI TIRO E TAPPI**

Onde evitare che corpi estranei, come polvere e acqua, penetrino nei tubi, in tutte le fasi operative i tubi dovranno essere sempre protetti alle

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

estremità con gli appositi tappi ad espansione conformi alla specifica tecnica relativa.

Al fine di eseguire le successive operazioni di posa del cavo in fibra ottica in ciascun tubo dell'infrastruttura (diametro > 20 mm), dovrà essere inserito un cordino di tiro collegato all'estremità del tappo rispondente alla specifica tecnica relativa.

Tale operazione dovrà essere realizzata avendo l'accortezza di lasciare all'interno del foro una sufficiente ricchezza di cordino.

Nel caso di minitubi invece dovrà sempre essere assicurata la continuità nell'infrastruttura e all'interno dei pozzetti collegando i minitubi con le apposite giunzioni per una lunghezza tale da consentire la posa ad aria della bobina di cavo.

## 2.10.6 RIEMPIMENTO

Terminata la posa dei tubi si procede all'esecuzione dei rinterri, realizzando in opera un bauletto di calcestruzzo (cemento Rck 200 kg/m<sup>2</sup>) opportunamente additivato con prodotti ad azione schiumogena, aeranti in grado di inglobare un alto contenuto d'aria e determinare una struttura il più possibile simile al tipo di sottofondo esistente.

### CARATTERISTICHE TECNICHE DEL RIEMPIMENTO:

> <b>Resistenza a compressione dopo 28 d:</b>	<b>compresa tra 1 e 3 N/mm<sup>2</sup></b>
> <b>Massa Volumica:</b>	<b>variabile tra 1500 e 1800 kg/m<sup>3</sup></b>
> <b>Assorbimento di acqua:</b>	<b>compreso tra 150 e 180 kg</b>

Il riempimento, realizzato secondo le caratteristiche sopra descritte, deve garantire le seguenti prestazioni di qualità:

- Stabilità volumetrica;
- Adesione alle pareti dello scavo e alle infrastrutture;
- Completo riempimento del volume di scavo;
- Eliminazione di cedimenti differenziati;
- Tempi di presa ed uno sviluppo delle resistenze tali da permettere il ripristino delle sedi stradali almeno 24 ore dopo l'esecuzione del rinterro;
- Resistenza a compressione idonea a sopportare le sollecitazioni derivate dal traffico leggero e pesante;
- Permeabilità ai gas e ai liquidi;
- Facilità di rimozione;
- Elevata lavorabilità (stabilità e coesione all'impasto, fluidità tale da renderlo impiegabile mediante apposita pompa).

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

Richieste particolari di riempimento da parte degli enti proprietari della strada dovranno essere valutate di volta in volta. Il calcestruzzo, ai fini della segnalazione della presenza dell'infrastruttura dovrà assumere colorazione rossa tramite l'utilizzo di idonee sostanze coloranti (ossidi); tale colorazione dovrà mantenere inalterate le sue caratteristiche nel tempo; Il ripristino dovrà essere eseguito in conformità con il decreto scavi del 1 ottobre 2013.

I materiali di riempimento, oltre a bloccare l'infrastruttura hanno la funzione di garantire una protezione di tipo meccanico.

In entrambe le metodologie di posa indicate nel §. 2.9.4, dovrà essere garantita la geometria dell'infrastruttura e la disposizione dei cavi e non dovranno verificarsi innalzamenti indesiderati durante le fasi di rinterro.

Nel caso di posa a mano dei tubi, prima di eseguire le attività di riempimento, gli stessi potranno essere preventivamente vincolati sul fondo della minitrincea tramite dei pesi o dei vincoli posizionati in punti discreti lungo lo scavo, tali vincoli dovranno comunque essere rimossi al termine di questa fase di lavorazione.

La posa del materiale di riempimento all'interno del solco deve essere effettuata mediante idoneo sistema che l'impresa installatrice deve adottare per mantenere pulite le pareti in asfalto derivate dal disfacimento della pavimentazione.

L'impresa al termine delle opere di riempimento, in attesa dell'esecuzione dei ripristini, deve prendere tutte le necessarie precauzioni (utilizzo di strutture provvisorie, mantenimento delle protezioni segnaletiche, riempimento dello scavo fino al livello stradale in situazioni particolari come attraversamenti, etc.) atte ad evitare situazioni di pericolo ed a garantire le condizioni di sicurezza richieste.

## 2.10.7 PROTEZIONI MECCANICHE

### **Canalette in ferro zincate**

In occasione di interferenze con altri servizi, per assicurare una adeguata protezione meccanica, nei casi in cui non sia possibile rispettare la distanza prevista da Norme e Regolamenti, i tubi dovranno essere adeguatamente protetti con canalette in ferro zincate di adeguate dimensioni, immerse nello stesso tipo di riempimento previsto per lo scavo. Analogamente nel caso che l'infrastruttura e/o i cavi in fibra vengano posati in prossimità di alberi le cui radici potrebbero provocare danneggiamenti, gli stessi devono essere protetti con canalette in ferro

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

zincate di adeguate dimensioni, immerse nello stesso tipo di riempimento previsto per lo scavo.

### **INGRESSI IN POZZETTI O CAMERETTE ESISTENTI**

Il collegamento ad un manufatto quale pozzetto, maxipozzetto e cameretta esistenti deve essere realizzato mediante uno scavo di tipo tradizionale della lunghezza di circa 2 m, che consenta una discesa graduale di raccordo tra la minitrincea e i punti di accesso al manufatto (setti a frattura) nel rispetto del minimo raggio di curvatura dei tubi in PVC.

L'ingresso e l'attestazione ai manufatti deve essere realizzata rispettando le indicazioni previste nelle rispettive norme tecniche.

### **POSA DI NUOVI POZZETTI**

I nuovi pozzetti da installare, nei punti previsti dal progetto, lungo il tracciato della minitrincea, devono essere costituiti dai seguenti elementi:

- elemento base;
- anello di sopralzo di 20 cm;
- soletta per il contenimento del chiusino.

In questo modo è garantita la possibilità di installare muffole di giunzione/estrazione o apparati senza precludere l'utilizzo dei monotubi predisposti nel pozzetto.

L'ingresso dei monotubi al manufatto deve essere realizzato secondo quanto indicato nel paragrafo precedente.

### **ATTRAVERSAMENTI STRADALI**

I nuovi attraversamenti dovranno essere realizzati con la stessa metodologia prevista per lo scavo longitudinale.

In caso di utilizzo di attraversamenti stradali esistenti di tipo tradizionale (esempio tubi Ø 125 mm predisposti a profondità di circa 1 m di estradosso), il raccordo tra le due differenti profondità deve essere realizzato tramite un invito graduale per un tratto avente una lunghezza minima di 2 m.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

## 2.11 Tecniche di scavo a cielo aperto: Minitrincea con ripristino integrato

Nel presente paragrafo vengono forniti i criteri generali e le indicazioni necessarie per realizzare infrastrutture per Telecomunicazioni con la tecnica della minitrincea con ripristino integrato.

Viene eseguita una fresatura di larghezza massima pari a 12 cm e fino ad un massimo di 50 cm di profondità.

Vengono posati 1 o 2 fender/bundle da 7 minitubi 10/14 mm direttamente in trincea o .o da 10/12 mm in configurazione protetta o in tubazione.

Il riempimento deve essere realizzato con un materiale che sia adeguato a sostituire riempimento, binder e tappetino d'usura, secondo quanto sotto meglio specificato.

La modalità di lavorazione dev'essere tale da permettere la riapertura al traffico della zona cantierata dopo dodici ore dall'apertura del cantiere.

Nei casi in cui la minitrincea venga realizzata sul lato di una carreggiata priva di marciapiede o cordolo, lo scavo deve essere effettuato normalmente alla distanza minima di 1 m circa dal bordo strada (possibilmente lungo la linea bianca), in casi particolari, ove ciò non sia possibile, è consentita, previa autorizzazione di Infratel Italia e dell'ente proprietario della strada, l'esecuzione della minitrincea in banchina a filo asfalto.

Eventuali attraversamenti di tratti sterrati (aventi comunque un sottofondo di tipo compatto) dovranno essere realizzati con la stessa tecnica.

### 2.11.1 Prescrizioni generali

La minitrincea deve essere eseguita utilizzando idonee frese/scavacanalì a disco montate su macchina operatrice.

Non sono consentiti bruschi cambi di direzione dei percorsi, ove questi siano richiesti dovranno essere effettuati tramite tagli angolati, tali da consentire il rispetto del minimo raggio di curvatura dei monotubi.

Per la determinazione della corretta sede di posa, la presenza dei servizi e la loro posizione si deve sempre effettuare un'indagine GEORADAR ad una profondità compresa tra 0 e 100 cm.

Inoltre, occorre acquisire la documentazione cartografica disponibile presso gli enti proprietari della strada o dei servizi e/o tramite idonee indagini strumentali direttamente in campo (cerca servizi, etc.). Lungo il percorso degli scavi l'impresa può ricorrere, ove necessario, a saggi del terreno per accertare il tipo di sottofondo esistente o per verificare ulteriormente la presenza di eventuali ostacoli.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

### 2.11.2 Prescrizioni per l'esecuzione dello scavo

Nell'esecuzione della minitrincea si devono osservare le seguenti prescrizioni:

- Attenersi alle norme fissate dai regolamenti e dalle disposizioni degli enti interessati per quanto riguarda la richiesta dei permessi, i periodi consentiti per l'apertura degli scavi, etc;
- Collocare, in posizione ben visibile, gli sbarramenti protettivi e le segnalazioni stradali previste dagli enti interessati e dalle leggi e normative vigenti;
- Se lo scavo deve rimanere aperto o la sede stradale restare comunque ingombra nelle ore notturne o in condizioni di scarsa visibilità, le segnalazioni devono essere integrate da dispositivi luminosi di colore, forma e dimensioni secondo quanto previsto dai regolamenti vigenti;
- Eventuali danni provocati a infrastrutture o servizi presenti nel sottosuolo, devono essere immediatamente segnalati ai rispettivi proprietari gestori dei servizi, alle autorità di controllo preposte ed alla direzione lavori della società.

### 2.11.3 PULIZIA DEL SOLCO

Ultimata la realizzazione del miniscavo è necessario eseguire le seguenti operazioni:

- rimozione dei materiali di risulta dai bordi dello scavo;
- rimozione delle parti di pavimentazione limitrofa lesionata a causa dell'attività di scavo pulizia del fondo dello scavo.

La sezione di scavo deve risultare al termine di questa attività completamente svuotata ed il fondo privo di sassi.

I materiali di risulta dovranno essere trasportati presso discariche autorizzate.

### 2.11.4 POSA DELL'INFRASTRUTTURA ALL'INTERNO DELLA MINITRINCEA

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

La posa dei fender/bundle avviene subito dopo l'esecuzione dello scavo, mano a mano che questo procede.

Tale sistema dovrà garantire:

- la configurazione e la posizione iniziale dei monotubi e/o la disposizione dei cavi all'interno del solco, che devono essere mantenute lungo tutto il percorso salvo casi particolari di effettiva necessità;
- la possibilità, qualora si presentassero ostacoli o situazioni particolari in cui non è possibile proseguire con la minitrincea, di svincolare la bobina dei tubi e/o dei cavi in rame dalla macchina scavacanalì , e proseguire con una posa di tipo tradizionale.

### 2.11.5 Cordino di tiro e tappi

Onde evitare che corpi estranei, come polvere e acqua, penetrino nei tubi, in tutte le fasi operative i tubi dovranno essere sempre protetti alle estremità con gli appositi tappi ad espansione conformi alla specifica tecnica relativa.

Al fine di eseguire le successive operazioni di posa del cavo in fibra ottica in ciascun tubo dell'infrastruttura in ciascun tubo dell'infrastruttura (di diametro > 20 mm), dovrà essere inserito un cordino di tiro collegato all'estremità del tappo rispondente alla specifica tecnica relativa.

Tale operazione dovrà essere realizzata avendo l'accortezza di lasciare all'interno del foro una sufficiente ricchezza di cordino.

### 2.11.6 Riempimento

Terminata la posa dei monotubi si procede all'esecuzione del riempimento dell'intero solco.

Il riempimento, realizzato secondo le caratteristiche sopra descritte, deve garantire le seguenti prestazioni di qualità:

- adeguata stabilità volumetrica;
- resistenza a compressione tale da non pregiudicare l'opera per l'intero periodo di garanzia;
- caratteristiche sulla superficie esterna adeguate alle norme relative al tappetino d'usura;
- adesione alle pareti dello scavo, al binder, al tappetino d'usura e alle infrastrutture;
- completo riempimento del volume di scavo;
- eliminazione di cedimenti differenziati;
- tempi di presa ed uno sviluppo delle resistenze entro 10 ore;

*pagina 28 di 59*

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

- resistenza a compressione idonea a sopportare le sollecitazioni derivate dal traffico leggero e pesante;
- permeabilità ai gas e ai liquidi;
- facilità di rimozione;
- elevata lavorabilità (stabilità e coesione all'impasto, fluidità tale da renderlo impiegabile mediante apposita pompa).

I materiali di riempimento, oltre a bloccare l'infrastruttura hanno la funzione di garantire una protezione di tipo meccanico.

Dovrà essere garantita la geometria dell'infrastruttura e la disposizione dei cavi e non dovranno verificarsi innalzamenti indesiderati durante le fasi di riempimento.

La posa del materiale di riempimento all'interno del solco deve essere effettuata mediante idoneo sistema che l'impresa installatrice deve adottare per mantenere pulite le pareti in asfalto derivate dal disfacimento della pavimentazione.

L'impresa, al termine delle opere di riempimento, in attesa dell'assestamento del ripristino, deve prendere tutte le necessarie precauzioni (utilizzo di strutture provvisorie, mantenimento delle protezioni segnaletiche, riempimento dello scavo fino al livello stradale in situazioni particolari come attraversamenti, etc.) atte ad evitare situazioni di pericolo ed a garantire le condizioni di sicurezza richieste.

### **2.11.7 Protezioni meccaniche**

#### **Canalette in ferro zincate**

In occasione di interferenze con altri servizi, per assicurare una adeguata protezione meccanica, nei casi in cui non sia possibile rispettare la distanza prevista da Norme e Regolamenti, i tubi dovranno essere adeguatamente protetti come prescritto dalla presente Norma e da norme e regolamenti vigenti.

Nel caso che l'infrastruttura e/o i cavi vengano posati in prossimità di alberi le cui radici potrebbero provocare danneggiamenti, gli stessi devono essere protetti con canalette in ferro zincate di adeguate dimensioni, immerse nello stesso tipo di riempimento previsto per lo scavo.

### **INGRESSI IN POZZETTI O CAMERETTE ESISTENTI**

Il collegamento ad un manufatto quale pozzetto, maxipozzetto e cameretta esistenti deve essere realizzato mediante uno scavo di tipo tradizionale della lunghezza di circa 2 m, che consenta una discesa graduale di

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

raccordo tra la minitrincea e i punti di accesso al manufatto (setti a frattura) nel rispetto del minimo raggio di curvatura dei tubi in PVC.

L'ingresso e l'attestazione ai manufatti deve essere realizzata rispettando le indicazioni previste nelle rispettive norme tecniche.

### **POSA DI NUOVI POZZETTI**

I nuovi pozzetti da installare, nei punti previsti dal progetto, lungo il tracciato della minitrincea, devono essere costituiti dai seguenti elementi:

- elemento base;
- anello di soprizzo di 20 cm;
- soletta per il contenimento del chiusino.

In questo modo è garantita la possibilità di installare muffole di giunzione/estrazione o apparati senza precludere l'utilizzo dei monotubi predisposti nel pozzetto.

L'ingresso dei monotubi al manufatto deve essere realizzato secondo quanto indicato nel paragrafo precedente.

### **ATTRAVERSAMENTI STRADALI**

I nuovi attraversamenti dovranno essere realizzati con la stessa metodologia prevista per lo scavo longitudinale.

In caso di utilizzo di attraversamenti stradali esistenti di tipo tradizionale (esempio tubi Ø 125 mm predisposti a profondità di circa 1 m di estradosso), il raccordo tra le due differenti profondità deve essere realizzato tramite un invito graduale per un tratto avente una lunghezza minima di 2 m.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

## 3 POSA DEL CAVO A FIBRE OTTICHE

### 3.1 Generalità

I cavi da posare saranno a tubetti come descritto da apposite specifiche tecniche di Infratel Italia.

Tipo e potenzialità del cavo sono definiti dal progetto definitivo consegnato all'impresa.

Anche riguardo all'attività di posa del cavo deve essere fornita la documentazione di progetto, sotto forma di schema di posa, sia in formato coerente con la cartografia sia in foglio elettronico. Tale documentazione deve prevedere l'allocazione delle singole bobine per ogni tratta con l'indicazione delle scorte e delle progressive per ogni pozzetto della infrastruttura.

### 3.2 Scorte di cavo

Nei manufatti sedi di giunto (pozzetti, camerette) deve essere lasciata una ricchezza adeguata di cavo per poter eseguire le operazioni di giunzione. Tali scorte devono essere determinate in base alla situazione impiantistica specifica e definite in ambito di progettazione della posa. In generale il progetto prevede di lasciare una scorta media tra il 10-15% .

I valori delle scorte nei pozzetti sede di giunto sono riportati ai capitolo precedenti

Valori tipici delle scorte da usare come riferimento per i pozzetti non sede di giunto sono:

- 20 m nelle tratte di breve distanza/urbane (es. scorta pari a 20 m/pozzetto allocata ogni 250 m circa)
- 40 m per le tratte di lunga distanza/extraurbane (es. scorta pari a 40 m/pozzetto allocata ogni 1.000 m circa)

### 3.3 Posa del cavo in trincea

La posa del cavo può essere realizzata mediante tecniche tradizionali con argani, con sistema ad acqua (sistema floating) o con tecniche pneumatiche (posa con aria compressa, sistema blowing).

Il cavo deve essere posato all'interno delle infrastrutture precedentemente predisposte e deve essere posato un solo cavo per ciascun tubo o sottotubo.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

### 3.3.1 Posa con argani

La posa del cavo può essere eseguita con l'aiuto di un argano motore e di argani intermedi, rispettando i valori di tiro indicati dal fabbricante.

Il cavo deve essere tirato mediante l'utilizzo del cordino collegato al kevlar del cavo tramite un giunto a snodo antitorsione.

Nel caso di posizionamento della bobina a metà della tratta interessata si deve, effettuato il tiro in una direzione, completare l'operazione in direzione opposta dopo aver svolto interamente la bobina formando il caratteristico "otto".

Per facilitare lo scorrimento del cavo, devono essere usati idonei lubrificanti da applicare sia sulla superficie del cavo sia all'interno del monotubo.

Al termine delle operazioni di tiro la testa del cavo deve essere protetta con un cappello termorestringente.

Il cavo deve essere poi sistemato sul fondo del pozzetto rispettando i raggi di curvatura ammessi dal Fabbricante e bloccato attraverso l'apposito sistema di bloccaggio.

### 3.3.2 Posa con acqua (Sistema Floating)

La tecnica di posa con acqua consente di spingere il cavo nel tubo mediante la spinta distribuita fornita da un flusso d'acqua inviato nel tubo stesso, producendo un effetto di galleggiamento del cavo, riducendo l'attrito tra cavo e tubo.

L'attrezzatura necessaria per l'impiego di questa tecnica è costituita da:

- Macchina spingicavo;
- Complesso di alimentazione composto da cisterna, motore diesel con gruppo pompa, motore idraulico e svolgibobina;
- Serbatoio per reintegro acqua (3000/5000 l).

### 3.3.3 Posa con aria in pressione (Blowing system)

Con l'impiego della tecnica di posa del cavo con aria, l'avanzamento del cavo avviene grazie all'azione combinata delle forze prodotte dal fluido e dalla macchina necessaria per sospingere il cavo all'interno del tubo.

L'attrezzatura che dovrà essere predisposta per l'impiego di questa tecnica sarà costituita da:

- macchina spingicavo;
- compressore;
- motopompa idraulica;
- oliatore.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

La posa con sistema blowing può essere effettuata solo in infrastrutture con tubi PN10.

### 3.4 POSA DEL CAVO NEI POZZETTI

Nei pozzetti dove è previsto il giunto si deve lasciare una scorta di 20 m per ogni testa di cavo in caso di tratta urbana, 40 m per tratte extraurbane. Sul cavo all'interno dei pozzetti deve essere applicata una targhetta di identificazione di 3 x 10 cm su cui verranno riportati:

- logo Infratel S.p.A;
- potenzialità del cavo;
- impianto interessato;
- tratta interessata;
- Impresa appaltatrice;
- anno di posa.

### 3.5 POSA DEL CAVO IN CUNICOLO

Il cavo deve essere posato all'interno delle apposite canalette in vetroresina precedentemente posate. La dimensione delle canalette deve essere adeguata ad ospitare lo stesso numero di tubi dell'impianto che precede e segue il tratto in cunicolo.

Nel caso in cui il cavo debba, per brevi tratti, viaggiare all'esterno della canaletta, deve essere protetto con un tubo corrugato riapribile (coflex) di opportuno diametro.

Terminata la posa devono essere posate direttamente sul cavo, ad una distanza di circa 10 m, le targhette di identificazione cavo.

### 3.6 POSA DEL CAVO IN INTERNI SEDE O IN LUOGHI ABITATI

Il percorso del cavo all'interno dei siti viene, di norma, determinato in base alle strutture esistenti. Deve essere il più breve possibile e avere il minor numero di curvature.

Il cavo potrà transitare all'interno di canalette cavi in plastica o in acciaio zincato, in passatoie in acciaio zincato, nei pavimenti galleggianti all'interno di tubi in PVC corrugati.

Il cavo dovrà essere fissato alle passatoie e telai esistenti, o di nuova posa, mediante l'utilizzo di fascette plastiche.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

Nel caso di transito in locali dove il cavo può rischiare un danneggiamento, quest'ultimo deve essere protetto da canalette (in vetroresina o in ferro zincato) o da tubo corrugato riapribile (coflex) e fissato a parete o a soffitto mediante appositi tasselli.

Nel punto di consegna (shelter) e all'interno degli edifici o di unità immobiliari e comunque nei luoghi a maggior rischio d'incendio deve essere posato il cavo con guaina non propagante la fiamma ed a bassa emissione di fumi e gas tossici (LSZH – Low smoke Zero Halogen) collegato al cavo esterno tramite giunto di raccordo pot-head.

Nel caso in cui la sala attestazione coincida con una eventuale sala muffole e nel caso di brevi percorsi, il cavo esterno può arrivare direttamente al telaio di terminazione, salvo protezione dello stesso con materassino antifiamma.

Terminate le operazioni di posa, su tutto il percorso del cavo, devono essere posizionate le apposite targhette di identificazione ad una distanza di 3 m una dall'altra.

### 3.7 Posa del cavo a fibre ottiche su palificazione

#### 3.7.1 Generalità

Il cavo aereo a fibre ottiche può essere posato su palificazione in due modi:

- fascettato alla fune portante;
- in posa autoportante, utilizzando accessori a barrette preformati.

Nella posa in palificazione deve essere utilizzato il cavo EKE a tubetti rispondente alla apposita specifica Infratel Italia.

**In caso di palificazioni di nuova costruzione il cavo ottico deve essere sempre posato su fune portante dedicata.**

**Nel caso di utilizzo di palificazioni esistenti, già equipaggiate con almeno una fune, si deve ricorrere alla posa del cavo ottico in soluzione autoportante.**

#### 3.7.2 Posa del cavo fascettato alla fune portante

#### **PREPARAZIONE DELL'ATTREZZATURA PER LA POSA DEL CAVO**

La bobina del cavo, disposta su cavalletti o su apposito carrello, deve essere collocata al di sotto della fune con le flange orientate nella direzione della linea, in modo che il cavo si svolga senza invertire la curvatura.

Normalmente la bobina viene posta vicino al primo palo della tratta ed il cavo è direttamente innalzato sulla carrucola posta al livello della fune portante.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

## **STENDIMENTO E FISSAGGIO DEL CAVO CON FASCETTE A CAVALLETTA**

Questo sistema consente la fascettatura dei cavi su fune senza la necessità di accedere alla fune stessa lungo tutto il suo sviluppo.

Le fascette a cavalletta vengono fornite in rotoli da 150 m, fissate su nastro di polipropilene ad una distanza reciproca di 330 mm.

Ciascun rotolo, al momento della posa, va montato su apposito arcolaio.

Su ogni palo deve essere fissata una carrucola mentre sulla fune portante possono essere predisposte una o più carrucole del tipo mobile in funzione della lunghezza della campata. Si dispone poi la bobina su cavalletto o su apposito carrello e si fissa il cavo da posare alla fune di tiro.

L'operatore che sta al palo "B" (di arrivo) provvede a tirare la fune di traino, mentre quello al palo "A" (di partenza) inserisce sulla fune portante la prima carrucola mobile (vedi Figura 56).

La fune di traino del cavo deve essere inserita come indicato in Figura 57 in modo che tirandola, faccia avanzare contemporaneamente al cavo anche la carrucola.

La carrucola mobile è dotata di un congegno (vedi Figura 58) per consentire il blocco della stessa sulla fune una volta raggiunto il punto desiderato; analogamente si procederà per posizionare sia le successive carrucole mobili sia per il varo del cavo.

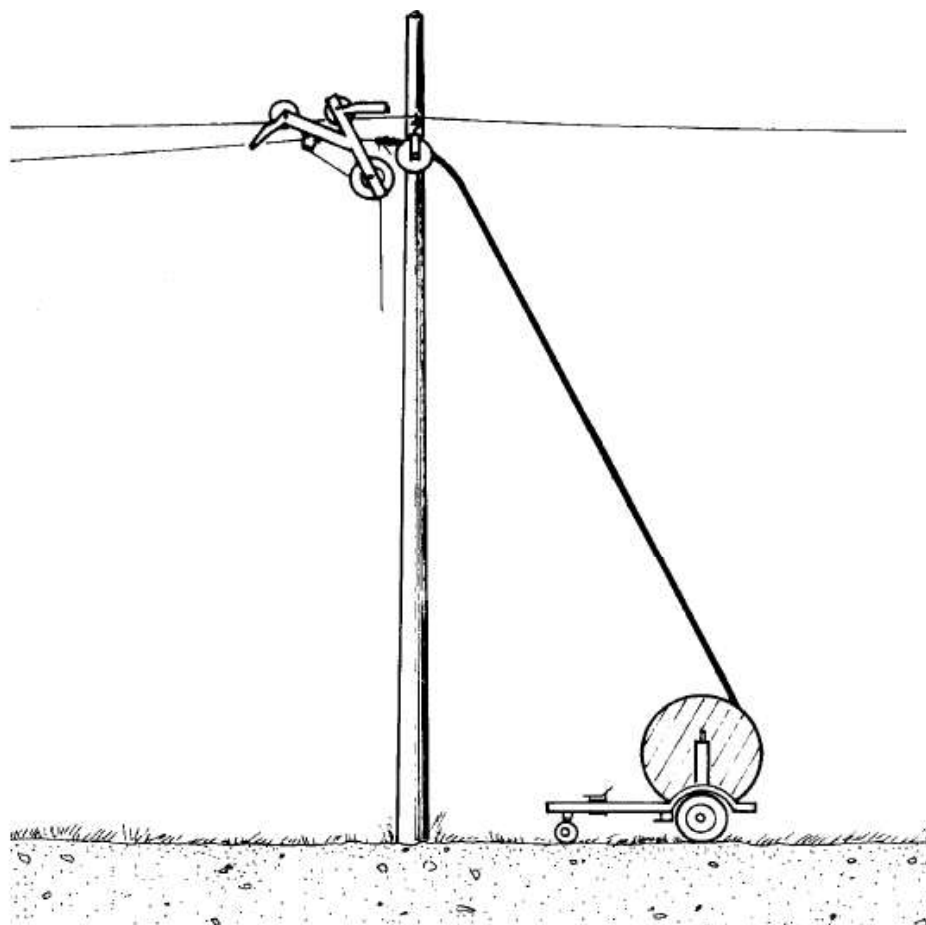
Dopo aver predisposto il cavo si procede con la fascettatura alla fune tramite l'apposito attrezzo. La fascetta da utilizzare va scelta in funzione della potenzialità e diametro del cavo come riportato in **Tabella 8**.

FASCETTA TIPO	NMU	POTENZIALITÀ CAVI
1	24343,6	10
2	09864,0	30
3	08274,3	50
4	09863,2	100
5	19864,8	200

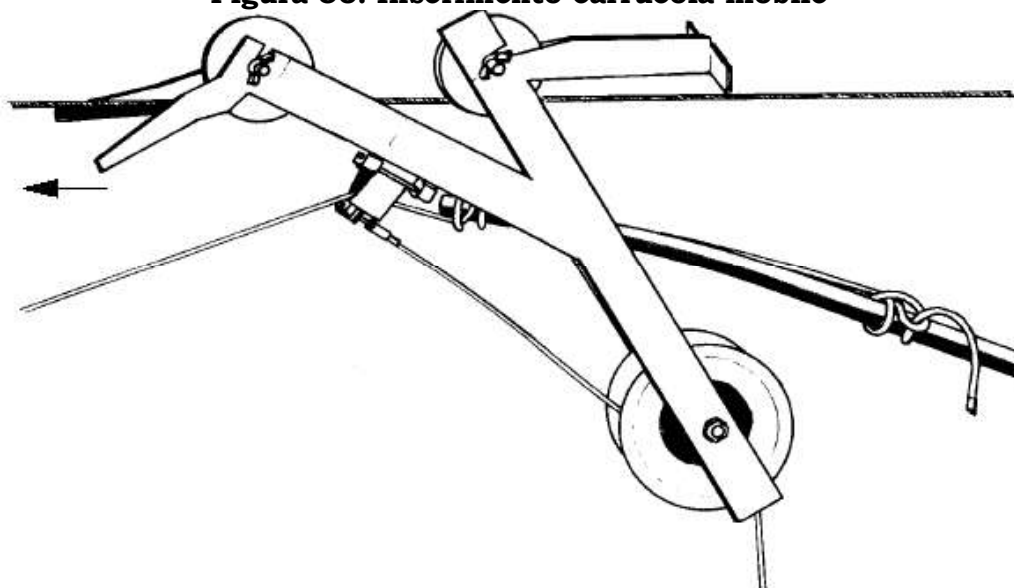
**Tabella 8 – Tipi di fascette a cavalletta**

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1



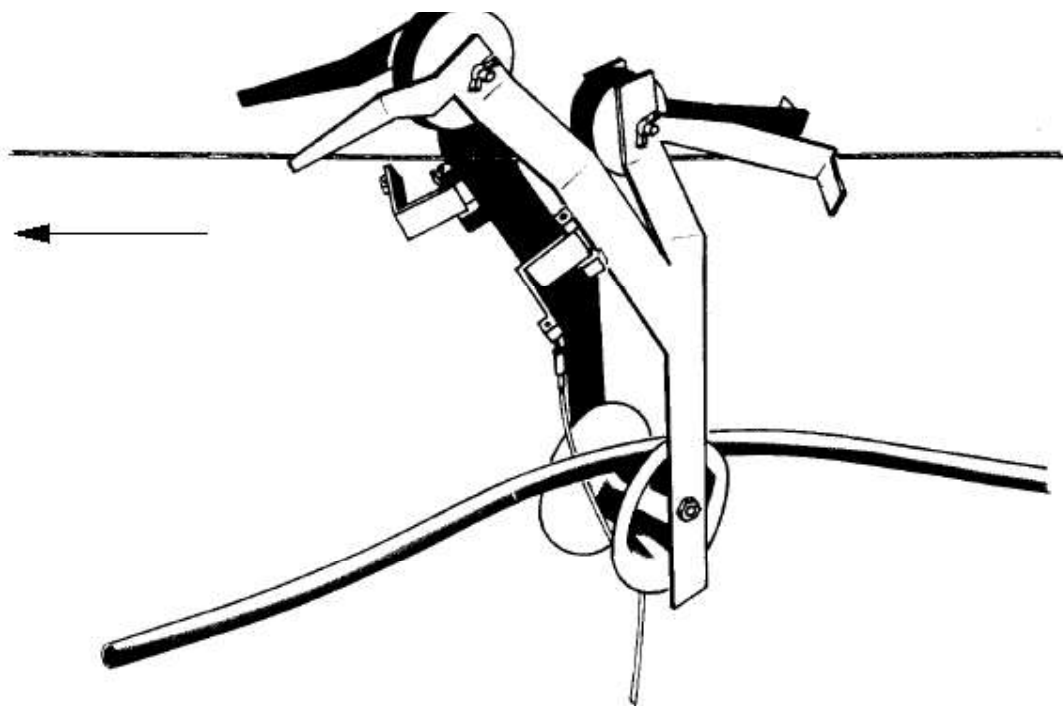
**Figura 56: Inserimento carrucola mobile**



**Figura 57: Inserimento fune di traino**

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1



**Figura 58: Congegno di blocco della carrucola sulla fune**

### 3.7.3 Posa di cavo aereo a fibre ottiche in autoportante

Le seguenti indicazioni consentono la posa autoportante dei cavi ottici aerei installati su palificazione e quindi posati senza l'ausilio della fune portante.

Tale operazione è possibile per campate di lunghezza inferiore a 50 m; per campate di lunghezze superiori e in tutti i casi previsti dalle norme per interferenze meccaniche od elettriche i cavi debbono essere posati su fune portante mediante gli accessori tradizionali.

**La posa del cavo in soluzione autoportante è consentita solo su palificazione ove sia già posata almeno una fune portante.**

Nel presente paragrafo vengono fornite, relativamente agli impianti realizzati con cavo posato in palificazione in soluzione autoportante tramite accessori a barrette preformati:

- le disposizioni installative cui attenersi;
- il campo di impiego di questa tecnica;
- la procedura operativa da seguire.

Prima di eseguire qualsiasi operazione, occorre sempre verificare anticipatamente l'idoneità dei sostegni e delle opere di rinforzo, secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti in materia di sicurezza sul lavoro. In sede preliminare occorre verificare lo stato della palificazione, la lunghezza delle campate ed individuare i cambi di direzione e di pendenza.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

Il cavo ottico può essere posato su palificazione costituita sia da pali di legno che da pali di vetroresina.

La palificazione esistente può essere di qualsiasi tipo (leggera, normale, pesante).

La massima campata realizzabile senza l'ausilio di fune portante è di 50 m; per campate di lunghezza superiore si deve impiegare la fune portante e sostegni adeguati secondo quanto sopra esposto.

Negli attraversamenti esistenti di strade, autostrade, fiumi, etc, realizzati con fune portante, il cavo ottico può essere fissato alla fune esistente ma non al cavo o ai cavetti da essa sostenuti.

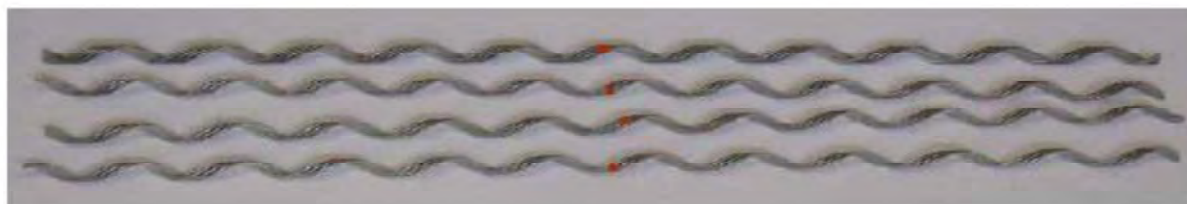
Nel caso di incrocio del cavo ottico con linee elettriche aeree si deve evitare di interrare il cavo e ricorrere alla posa autoportante. Tale tipo di soluzione si deve adottare anche se la palificazione è esistente con fune portante.

I dispositivi da impiegare per realizzare la posa autoportante del cavo ottico sono:

- dispositivo di amarro;
- dispositivo di sospensione.

Il dispositivo di amarro (vedi figura) è composto da:

- un'armatura di protezione, costituita da più fili metallici sagomati a forma di spirale, da applicare sul cavo ottico;
- un elemento di ancoraggio, costituito anch'esso da più fili metallici sagomati a forma di spirale, da applicare sull'armatura di protezione;
- una redancia.



Dispositivo di amarro

Esso deve essere applicato sul cavo, come descritto in questo paragrafo, per consentire l'amarro al collare del palo. Per eseguire tale aggancio e conferire alla campata di cavo in posa il corretto valore di tesatura iniziale in opera, è previsto l'utilizzo di un apposito tenditore.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1



Figura – Tenditore

Il dispositivo di sospensione (vedi figura) è costituito da un manicotto metallico composto da due semigusci cilindrici incernierati e tenuti chiusi per mezzo di bullone e rondelle; all'interno dei semigusci è allestito un inserto di tenuta di gomma.



Dispositivo di sospensione

Di seguito vengono descritte le modalità di posa dei dispositivi e del cavo ottico.

- il **dispositivo di amarro** deve essere utilizzato:
  - su sostegni capilinea;
  - su sostegni rompitratta;
  - su sostegni in corrispondenza del cambio di direzione con angolo di deviazione > 20°;
  - almeno ogni 500 metri.
- il **dispositivo di sospensione** deve essere utilizzato in tutti gli altri casi.

Prima di posare i dispositivi sui pali è necessario predisporre opportuni armamenti di fissaggio (vedi questo paragrafo).

Dopo di che, si deve installare il dispositivo di amarro sul cavo e successivamente agganciarlo al relativo palo; poi, man mano, installare il dispositivo di sospensione sui pali susseguenti sino al successivo punto di aggancio del dispositivo di amarro (vedi questo paragrafo).

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

La modalità di predisposizione degli armamenti sui pali varia in base a:

- tipo di dispositivo: amarro o sospensione;
- tipo di palo: di legno o vetroresina;
- tipo di palificazione: di nuova costruzione o esistente.

Su palo di vetroresina occorre predisporre un collare unificato per palo di vetroresina sia per la posa del dispositivo di amarro che per quello di sospensione. In nessun caso si deve utilizzare il collare a maglia.

Su palo di legno la predisposizione dell'armamento riguarda il solo caso del dispositivo di amarro per il quale occorre allestire un collare ellittico. Per la posa del dispositivo di amarro (vedi questo paragrafo), infatti, si deve ricorrere ad un perno autostringente da applicare sul palo contestualmente alla posa del dispositivo di sospensione.

Nel caso di palificazione di nuova costruzione, il collare o il perno deve essere posto a circa 30 cm dalla sommità del palo.

Nel caso di palificazione esistente, il collare ovvero il perno deve essere posto al di sotto dell'ultimo dei collari ovvero dei perni o dei ganci reggifune disposti sul sostegno, in posizione tale da garantire una distanza tra i cavi di circa 15 cm al centro della campata. In particolare, il collare da allestire sul palo di vetroresina deve essere collocato entro una fascia massima di 50 cm dalla sommità del palo stesso.

Per la posa del dispositivo di amarro sul cavo occorre operare come di seguito descritto.

Pulire la superficie esterna del cavo interessata dal dispositivo con un panno morbido, avendo cura di rimuovere eventuali presenze di oli e grassi (vedi figura).



Pulizia della superficie esterna

Marcare la guaina esterna del cavo nel punto in cui dovrà coincidere il marker posto a metà di ciascuna delle armature di protezione (vedi figura).

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1



#### Marcatura della guaina esterna

Le armature di protezione devono essere installate sul cavo iniziando l'operazione di avvolgimento dal centro verso l'esterno, facendo coincidere il loro marker con il marker posto sulla guaina del cavo.

Le armature devono essere avvolte singolarmente da entrambi i lati fino a circa 20 cm dal termine, verificando sempre che i marker posti su ogni elemento coincidano ad ogni inizio di avvolgimento (vedi figura). Per facilitare l'avvolgimento degli ultimi centimetri degli elementi separare i vari fili costituenti l'armatura di protezione e avvolgerli singolarmente (vedi figura).



#### Avvolgimento delle armature

Per eliminare eventuali curvature e sovrapposizioni dei fili delle armature, usare un mazzuolo (vedi figura).

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1



### Eliminazione delle eventuali curvature e sovrapposizioni dei fili delle armature

Posizionare la redancia all'interno dell'elemento di ancoraggio e marcare l'armatura di protezione a 10 cm dall'estremità del lato palo, in modo da avere un riferimento per il posizionamento dell'elemento di ancoraggio prima dell'inizio del suo avvolgimento (vedi figura).



### Marcatura dell'armatura di protezione

Avvolgere le due gambe dell'elemento di ancoraggio sull'armatura di protezione alternativamente in modo progressivo (vedi figura). Per facilitare l'avvolgimento degli ultimi centimetri dell'elemento di ancoraggio, separare i vari fili costituenti l'elemento di ancoraggio e avvolgerli singolarmente (vedi figura).



### Avvolgimento dell'elemento di ancoraggio

Eliminare eventuali curvature e sovrapposizioni dei fili dell'elemento di ancoraggio mediante un mazzuolo (vedi figura).

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1



Eliminazione delle eventuali curvature e sovrapposizioni dei fili dell'elemento di ancoraggio

Ad operazioni ultimate, il dispositivo di amarro si presenterà come rappresentato in figura.



Eliminare eventuali curvature e sovrapposizioni dei fili dell'elemento di ancoraggio

Per il fissaggio del dispositivo di amarro al collare del palo occorre utilizzare l'apposito tenditore (vedi figura), al quale deve essere applicato, ad entrambe le estremità, un cavallotto d'ancoraggio riprodotto in figura.



Cavallotto d'ancoraggio

I cavallotti devono essere dapprima agganciati al collare e alla redancia del dispositivo d'amarro; per poi essere fissati al tenditore sul lato del bullone del cavallotto (vedi figura).

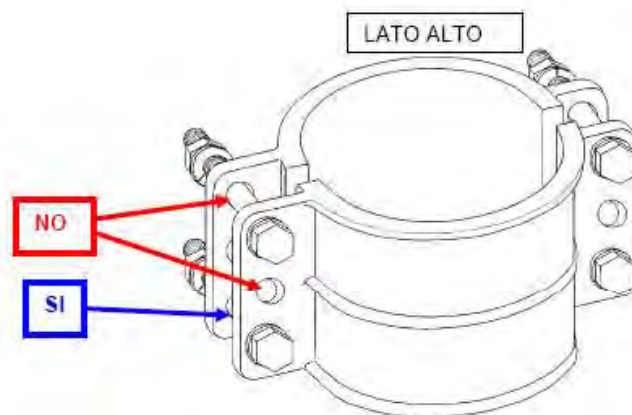
Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1



### Tenditore

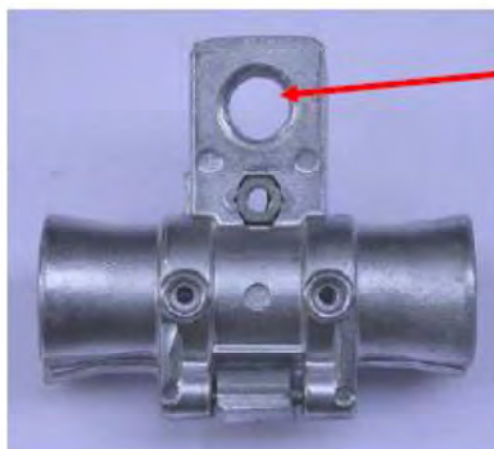
Nel caso in cui il collare è del tipo unificato per pali di vetroresina, il cavallotto deve essere applicato sul perno del collare posto nel foro più in basso (vedi figura).



### Applicazione del cavallotto sul perno del collare

Per la posa del dispositivo di sospensione sul palo occorre operare come di seguito descritto.

Nel caso di posa su palo di vetroresina, per il quale è stato predisposto un collare unificato (vedi questo paragrafo), il dispositivo di sospensione deve essere agganciato al collare per mezzo di un cavallotto d'ancoraggio (vedi figura).



### Cavallotto d'ancoraggio

Tale cavallotto deve essere applicato sul perno del collare posto nel foro più in basso, come rappresentato nella precedente figura.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

Nel caso di posa su palo di legno si deve utilizzare un perno autostringente da applicare sul palo facendolo passare prima nel foro del dispositivo di sospensione.

Per lo stendimento del cavo occorre operare secondo le consuete modalità di posa dei cavi ottici in palificazione, utilizzando pulegge e ruotismi, e senza fissarlo ai dispositivi di sospensione precedentemente applicati ai pali.

Installare il dispositivo di amarro sulla prima estremità di cavo della tratta interessata secondo le modalità descritte in questo paragrafo, avendo cura di collocare il dispositivo stesso in modo che, con la frapposizione del tenditore, il cavo si trovi correttamente posizionato. Dopo di che, agendo sull'altra estremità di cavo, esercitare un tiro tale da conferirgli la massima linearità possibile.

Quindi, applicare il dispositivo di amarro su tale estremità con gli stessi criteri sopra descritti.

Agendo sui tenditori collocati alle estremità di amarro ai collari, il cavo deve essere tesato al valore di tiro previsto in questo paragrafo.

La freccia da conferire al cavo autoportante deve essere l'1% della campata a condizione che sia garantita la distanza di rispetto dal piano di campagna (>5 m). Al fine di rispettare questa prescrizione è possibile condividere l'eventuale collare a maglia utilizzato per la posa del cavetto d'abbonato. Questo si realizza all'interno della tratta considerando il tiro da applicare alla campata più lunga contenuta (vedi questo paragrafo).

Eventuali altre esigenze impiantistiche dovranno essere valutate di volta in volta.

Subito dopo è possibile rimuovere le pulegge e inserire il cavo nei dispositivi di sospensione presenti sui pali intermedi.

Nei casi in cui a campate di posa con cavo autoportante si dovessero intercalare campate di posa su fune portante, gli amarrati dovranno essere predisposti per la campata successiva e/o precedente alla fascettatura del cavo.

In corrispondenza dei punti di amarro deve essere lasciata una piccola ansa di cavo.

I valori iniziali di tesatura in posa da applicare, validi per ottenere frecce dell'1% circa, in funzione della lunghezza della campata massima della tratta, sono riportati nella tabella seguente.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

### TIRI DI INSTALLAZIONE

CAMPATA (m)	TIRO (Kg)
30	50
35	60
40	70
45	80
50	90

La variabilità dei tiri in funzione delle temperature di lavoro ipotizzabili è tale da poter essere considerata trascurabile, ovvero paragonabile alle tolleranze di misura degli strumenti utilizzati.

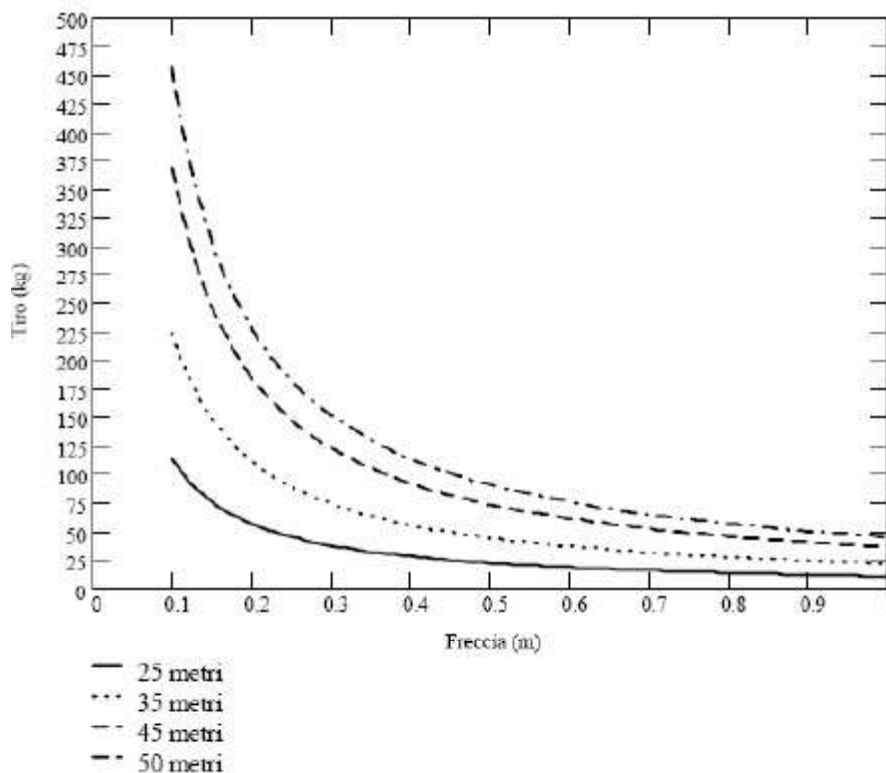
Il grafico seguente rappresenta il rapporto tra il tiro applicato al cavo e la corrispondente freccia in funzione della lunghezza della campata.

Nel seguito sono rappresentati alcuni grafici con i valori di sovraccarico teorici raggiungibili in funzione delle diverse condizioni climatiche (parametri caratteristici CEI 103-2).

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

### Valori iniziali di tiro



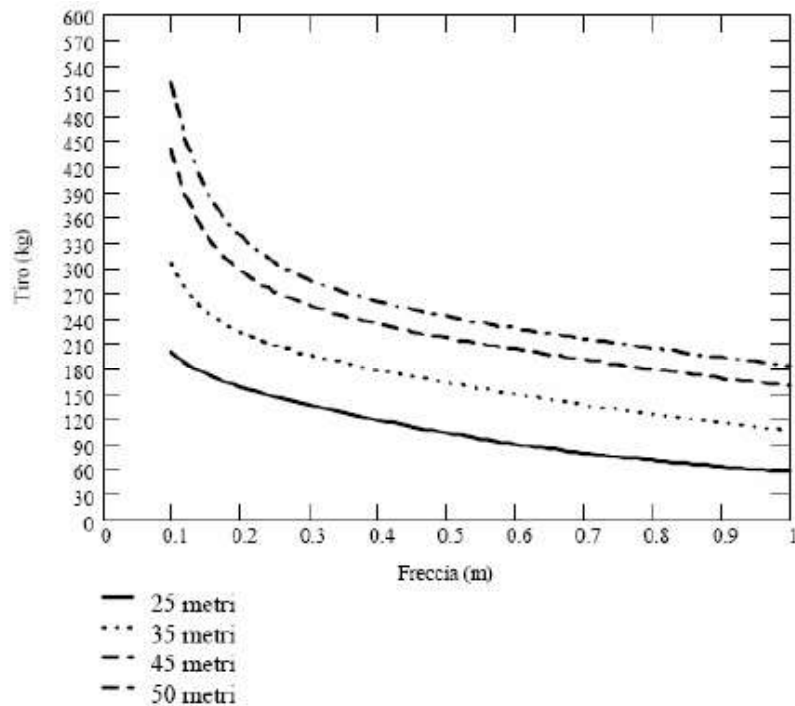
In presenza di palificazioni esistenti, prima di eseguire qualsiasi operazione, occorre sempre verificare anticipatamente l' idoneità dei sostegni e delle opere di rinforzo e dalle disposizioni vigenti in materia di sicurezza.

La verifica della palificazione ha lo scopo di individuare e rimuovere eventuali criticità relative sia ai sostegni sia al tracciato, che possano compromettere la sicurezza dell'impianto, l'accessibilità dello stesso e i tempi di esecuzione degli interventi di manutenzione.

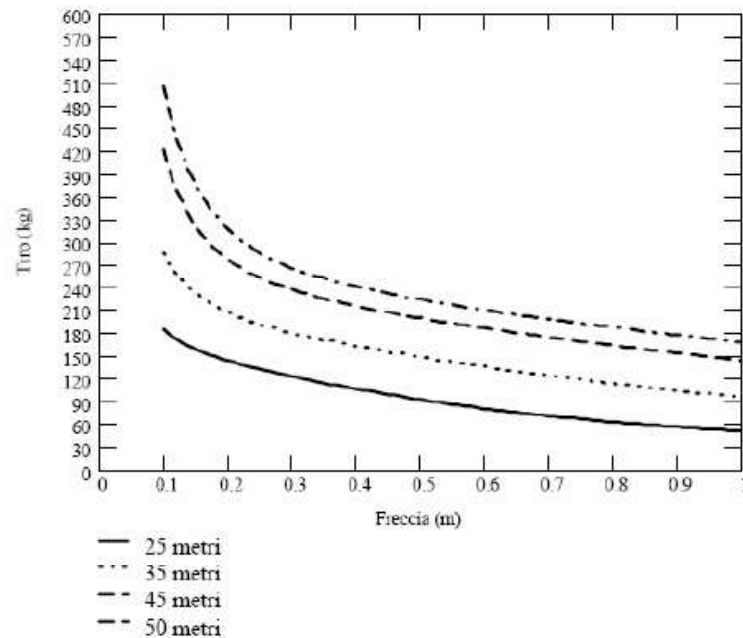
A carattere informativo sono rappresentati nei grafici seguenti i valori di sovraccarico teorici raggiungibili in funzione delle diverse condizioni climatiche (parametri caratteristici CEI 103-2).

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1



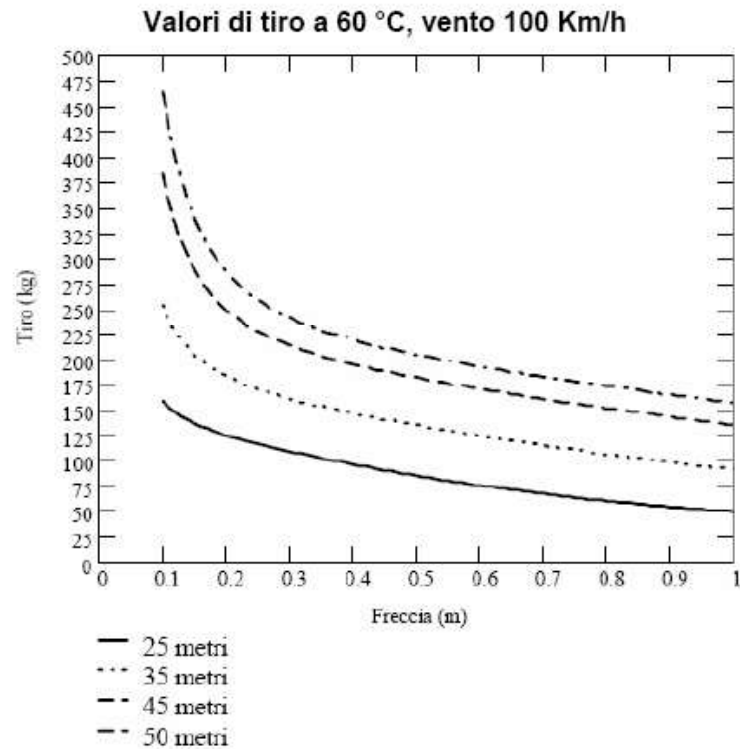
Valori di tiro a  $-20^{\circ}\text{C}$ , vento 50 km/h, manicotto di ghiaccio 8 mm (CEI 103-2)



Valori di tiro a  $-5^{\circ}\text{C}$ , vento 100 km/h (CEI 103-2)

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1



Valori di tiro a 60°C, vento 100 Km/h

### 3.7.4 PRESCRIZIONI REALIZZATIVE

Il sistema dovrà essere utilizzato nelle situazioni descritte nel precedente paragrafo ed essere installato rispettando quanto indicato nella presente norma tecnica.

Preliminarmente alla realizzazione dovrà essere eseguita una verifica della palificazione allo scopo di individuare e rimuovere eventuali criticità relative sia ai sostegni, sia al tracciato, che possano compromettere la sicurezza dell'impianto, l'accessibilità dello stesso e pertanto i tempi di esecuzione degli interventi di manutenzione.

L'altezza minima del cavo nel punto più basso della campata con il piano di campagna deve essere 5 metri.

Non è consentita la posa autoportante negli attraversamenti stradali, pertanto il cavo dovrà essere fascettato alla fune portante. Qualora sulla fune di guardia siano già fascettati altri cavi di altri operatori, questi non dovranno essere interessati dalla fascettatura del cavo Infratel: gli altri cavi dovranno essere manutenibili senza che sia necessario operare sulla fascettatura Infratel.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

### **3.8 REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE AEREE ESTERNE SU EDIFICIO, CON POSA IN FACCIATA**

Nelle aree in cui non sono presenti infrastrutture terrestri sotterranee o su palificata occorre prevedere la realizzazione di infrastrutture esterne su edificio con posa del cavo in facciata.

La posa aerea del cavo ottico sugli edifici si può realizzare secondo le seguenti modalità:

- direttamente a muro mediante appositi chiodi zincati;
- su fune portante esistente e/o di nuova posa mediante fascette anti oscillanti;
- in soluzione autoportante su edificio;
- in canalette esterne ai muri (da utilizzare generalmente nelle salite verticali di passaggio da trincea ad edificio e come protezione nei punti accessibili);
- in tubi rigidi/flessibili rinforzati da esterno, di diametro variabile in funzione delle esigenze compreso tra 20mm e 30mm, opportunamente ancorati a muro (da utilizzare generalmente come protezione del cavo LSZH dai raggi ultravioletti con posa diretta, evitando il cambio di tipologia di cavo);

La posa su fune può essere eseguita in abbinamento con i cavi esistenti prevedendo la posa di minicavi ottici in caso di fune esistente.

Il fissaggio del cavo ottico alla fune deve essere realizzato con una fascettatura sfalsata che fissa il cavo ottico alla fune.

I minicavi utilizzabili per la posa in facciata devono avere una guaina esterna in polietilene di colore grigio con potenzialità disponibili da 144, 48 e 24 F.O. aventi elemento centrale metallico o dielettrico.

I minicavi LSZH non sono idonei ad una installazione esterna su edificio con esposizione diretta ai raggi U.V.

Dove necessario, occorre prevedere l'installazione aerea di una muffola compatta per lo sviluppo della rete ottica secondaria, installabile direttamente a muro tramite tasselli, in posizione orizzontale ad una altezza di circa 3,5 metri dal suolo. Tale muffola è costituita da 4 moduli di giunzione fino a un massimo di 24 giunzioni per ciascun modulo.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

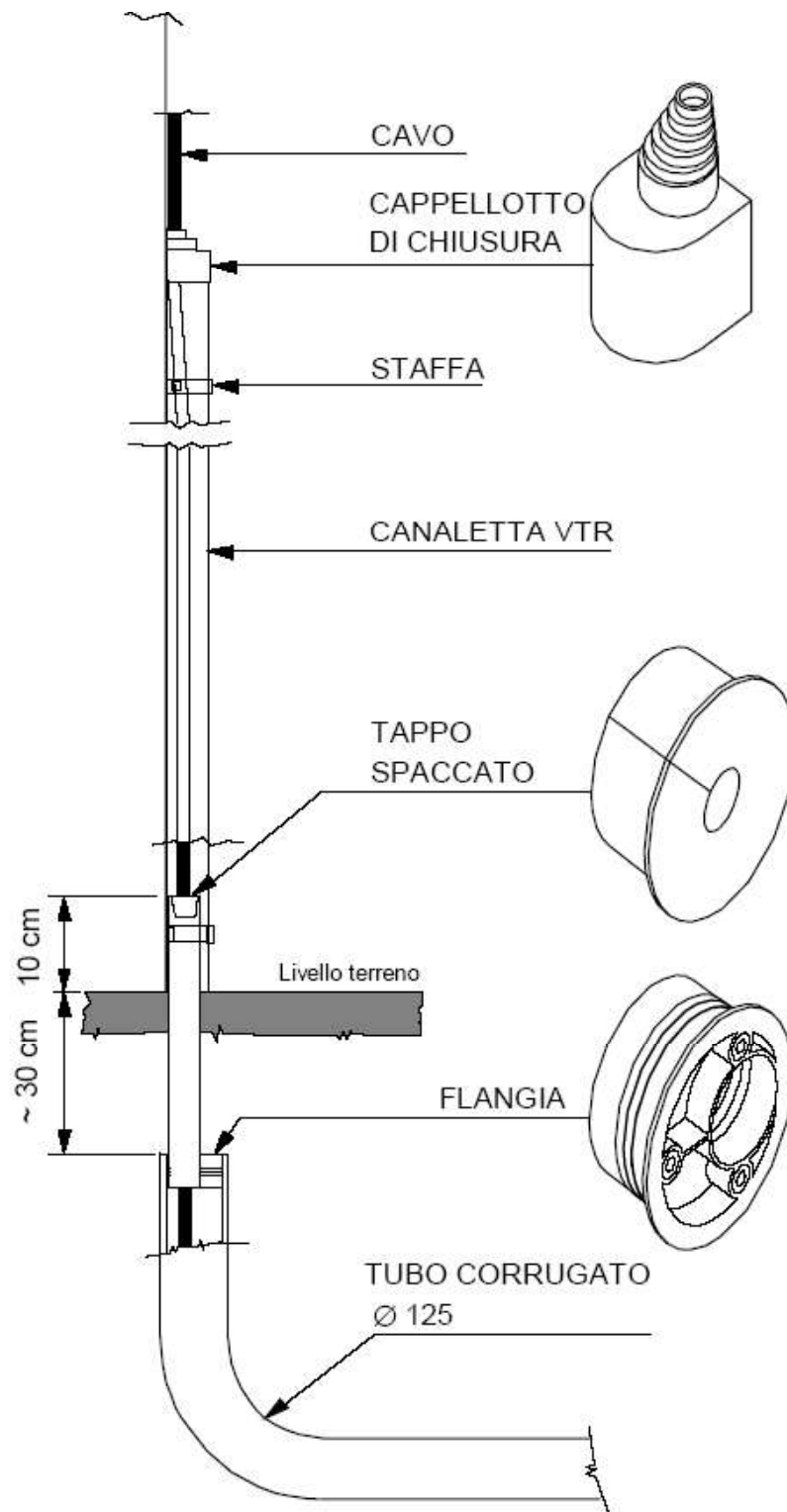
Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

### **3.9 POSA DEL CAVO DI TIPO AEREO NEI TUBI PREDISPOSTI IN TRINCEA**

Nei casi in cui la linea in cavo aereo su palificazione debba essere interrata per un breve tratto, come ad esempio negli attraversamenti di linee elettriche aeree, si può impiegare lo stesso tipo di cavo aereo posato all'interno di un tubo corrugato predisposto in trincea del diametro di 125 mm. Questi ultimi dovranno essere posati sino alla prossimità (circa 30 cm) dall'imbocco alla canaletta di vetroresina da 74 mm mentre la restante parte interrata di ascesa del cavo dovrà essere protetta con tubo corrugato Ø63 mm posato sino a circa 10 cm oltre il livello del suolo. Il bloccaggio dei tubi corrugati nella transizione Ø125-Ø63 mm dovrà essere eseguita con apposita flangia di riduzione (Figura 65); il bloccaggio del cavo al tubo Ø63 mm si deve realizzare con apposito kit di tappi a chiusura riaccessibile.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1



**Figura 65: Esempio di adattamento meccanico dei tubi Ø125 - 63 mm mediante flangia di riduzione**

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

### 3.9.1 Recupero del cavo

Se il cavo è destinato al reimpiego, si effettuano i tagli in corrispondenza dei giunti od alle estremità di tratte di cui non sia possibile effettuare il recupero.

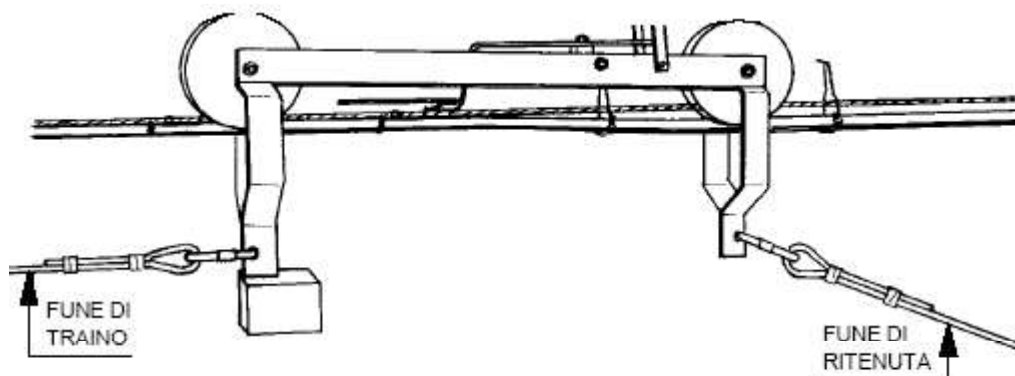
Se il cavo è fascettato con fascette a cavalletta, il suo recupero si effettua dopo aver sganciato le "cavallette" dalla fune utilizzando l'apposito attrezzo (vedi Figura 67) manovrabile da terra o da palo mediante apposite funi, avendo cura di far avanzare detto attrezzo lentamente e senza scosse.

Prima di iniziare la sfascettatura occorre bloccare il nastro di polipropilene al complesso fune-cavo con alcuni giri di nastro adesivo.

Il cavo dovrà essere recuperato ed avvolto su bobina con le consuete modalità. Se il cavo da recuperare è fascettato con fascette antioscillanti e le operazioni di recupero possono essere eseguite appoggiando la scala alla fune, si dispongono le carrucole e la bobina con le stesse modalità prescritte per la posa; si inizia quindi il recupero togliendo le fascette e adagiando il cavo sulle carrucole.

Quando le operazioni di recupero devono essere eseguite dalle estremità di campate inaccessibili si effettua il recupero del complesso fune-cavo mediante taglio alle estremità delle campate.

Quando il cavo da recuperare non è riutilizzabile è consentito procedere al recupero tagliando il cavo in spezzoni, anche di limitata lunghezza, che non occorre avvolgere in rotoli su bobina.



**Figura 67 – Sfascettatura del cavo mediante apposito attrezzo**

### 3.9.2 Supporto sistemazione cavo f.o.

Qualora fosse necessario posizionare scorte di cavo su palificata, i supporti per la sistemazione dei cavi dovranno essere posizionati alla distanza di 30 cm dal collare.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

## 4 GIUNZIONE DEI CAVI

### 4.1 Generalità

In questo capitolo vengono illustrate le modalità da seguire e i materiali da utilizzare nell'attività di giunzione di cavi ottici a fibra singola. Lo schema di giunzione delle fibre è indicato nel progetto.

I tipi di muffole da utilizzare sono indicati in apposita specifica tecnica Infratel.

L'ubicazione del giunto viene decisa in fase di progettazione. Di seguito vengono descritte le possibili situazioni impiantistiche:

- **Giunti pot-head**

Il pot-head consente la giunzione tra il cavo di linea (cavo per esterni) e cavo di centrale o di sito (cavo per interni); tale operazione si rende necessaria al fine di transitare all'interno dei locali solamente con cavi aventi guaine non propaganti la fiamma ed a bassa emissione di gas tossici (guaina tipo LSZH).

I giunti pot-head vengono ubicati normalmente nel primo pozzetto della rete.

- **Giunti di linea e di derivazione**

Il giunto di linea consente la giunzione di due pezzature di cavo contigue al fine di realizzare una tratta continua tra due punti di terminazione. Il giunto di derivazione consente invece oltre alla giunzione tra due pezzature di cavo anche l'attestazione e giunzione di una terza pezzatura.

- **Giunto di estrazione**

Questo tipo di giunto consente di estrarre alcune fibre in un tratto intermedio di una pezzatura di cavo già posata, senza interrompere le restanti fibre.

Per le tipologie di giunto descritte deve essere utilizzato un sistema integrato di giunzione (muffola) rispondente alla relativa specifica tecnica.

Le operazioni di giunzione e la chiusura della muffola devono essere conformi alle specifiche installative del sistema utilizzato e devono essere effettuate utilizzando accessori dedicati; dette specifiche devono essere allegate ad ogni kit di giunzione.

Una volta completate le operazioni di chiusura deve essere sempre verificata la tenuta pneumatica della muffola.

L'attività di giunzione deve essere eseguita, in ambiente predisposto, in funzione del tipo di accessorio da installare. La giunzione ottica è realizzata con il metodo della fusione, singola o multipla, mediante arco elettrico utilizzando giuntatrici.

La zona di giunzione viene opportunamente protetta e sistemata nei moduli posti all'interno della muffola o del telaio di terminazione.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

Per consentire l'attestazione dei cavi nelle muffole è necessario procedere all'asportazione delle varie guaine di protezione del cavo, proteggendo le fibre singole mediante idonei accessori.

Le lunghezze dei disarmi e il tipo di accessori (dispositivi di sfiocamento, manicotti, etc.) sono definiti dalle specifiche di installazione redatte dal fornitore della muffola.

La tecnica per la giunzione delle fibre consiste nel riscaldare, mediante arco elettrico, le estremità delle fibre da giuntare, fino al punto di fusione in modo da ottenere la perfetta saldatura delle fibre stesse.

Il codice colori per l'individuazione delle fibre da giuntare è descritto in apposita specifica tecnica Infratel.

All'interno di ogni modulo di giunzione deve essere lasciata una ricchezza di fibra compresa fra 1,20 m e 1,50 m per ciascun lato di cavo.

## 4.2 Sistemazione delle muffole

Si descrivono di seguito le modalità da seguire per la sistemazione delle muffole e delle relative scorte di cavo nei manufatti sotterranei : cameretta, pozzetto, cunicolo.

Le operazioni di sistemazione devono essere eseguite rispettando i raggi di curvatura indicati dal fornitore.

- **Sistemazione in cameretta**

Le muffole in cameretta vengono, salvo diversa prescrizione dell'ente proprietario, fissate alla parete in posizione orizzontale mediante le apposite staffe. La ricchezza di cavo viene disposta ordinatamente sul soffitto della cameretta e fissata mediante idonei morsetti. In corrispondenza della parete verticale il cavo deve essere protetto da un tubo corrugato riapribile (coflex).

- **Sistemazione in pozzetto**

Le muffole nel pozzetto vengono fissate sulla parete lunga in posizione orizzontale mediante le apposite staffe. La ricchezza di cavo viene disposta lungo il perimetro e appoggiata sul fondo del pozzetto. Quando il pozzetto presenta la altezza sufficiente a garantire il corretto raggio di curvatura, è possibile eseguire con il cavo, sulla parete opposta a quella che ospiterà il giunto, un giro fissato con i morsetti, in modo da evitare che il cavo stesso attraversi la luce del pozzetto; il resto della scorta si dispone sul fondo.

All'interno di un pozzetto 125x80 cm si possono installare fino ad un massimo di due muffole, nel caso in cui questo occorra, la seconda muffola viene posizionata sulla parete opposta alla prima.

- **Sistemazione nelle centrali**

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

La muffola pot-head deve essere posizionata nel locale o nel pozzetto indicato nel progetto.

## 4.3 Terminazione dei cavi

### 4.3.1 Generalità

Per terminazione dei cavi ottici s'intende il complesso d'accessori formati da telai, subtelai e connettori necessari al collegamento tra i cavi ottici di linea provenienti dall'esterno e gli apparati di trasmissione.

### 4.3.2 Ripartitore Ottico di Edificio (ROE)

I collegamenti ottici realizzati devono essere terminati su un ROE, installato con diverse tipologie di posa: Interrato; a muro; a palo; a incasso; a sbalzo o in armadio. Il ROE deve essere collocato preferibilmente all'esterno dell'edificio o in prossimità degli stessi in caso di aree a bassa densità abitativa. Il ROE deve servire un numero di Unità Immobiliari che va da 4 U.I. a 48 U.I.. Il ROE deve inoltre consentire sempre l'attestazione di un cavo di rete entrante o il transito di un minicavo continuo in caso di posti in successione. Il ROE non prevede ulteriori livelli di splitting ma solo i connettori ottici di terminazione.

### 4.3.3 Connettori ottici

I connettori ottici da impiegare per la terminazione saranno di tipo SC PC con innesto push-pull.

Il connettore SC deve essere conforme alle specifiche IEC 874-14, CECC 86 265-806, IEC 1300-2 e 1300-3, I-ETS 300-671.

I cavi a fibra singola sono terminati mediante giunzione a fusione di semibretelle SC PC.

Il collegamento fra la terminazione del cavo e le apparecchiature si realizza mediante bretelle connettorizzate di opportuna lunghezza. Il tipo di connettore impiegato (lato apparecchiatura) dipende dal tipo di apparato installato. La bretella connettorizzata deve sempre presentare la guaina di tipo LSZH.

### 4.3.4 Posa telai di terminazione

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

La terminazione in sede di centrale o nei siti POP di rigenerazione e trasmissione è costituita sempre da telai in grado di consentire l'attestazione dei cavi di linea provenienti dall'esterno.

I telai saranno strutturati in subtelai di giunzione e conformi alle specifiche tecniche di Infratel Italia all'interno dei quali verranno contenute le schede di protezione delle giunzioni tra le monofibre del cavo e le semibretelle di terminazione e subtelai di terminazione che ospitano le schede di terminazione con connettori SC PC. Dovrà essere prevista una scheda di terminazione per ogni tubetto (12 fibre) del cavo.

Le caratteristiche del telaio di terminazione sono quelle definite nella specifica tecnica relativa.

I telai devono essere saldamente ancorati alla struttura di centrale e collegati a terra mediante corda di rame di sez. 25 mm<sup>2</sup>. I cavi di centrale e le bretelle di raccordo agli apparati devono di norma entrare nel telaio dalla parte superiore.

Alla fine della terminazione i cavi devono essere opportunamente etichettati.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers
NT1 Norma Tecnica per la costruzione di infrastrutture di telecomunicazioni a Banda Ultra Larga per Infratel Italia S.p.A.	29/11/2016	INF-OPR-2016-002	1.1

## 5 MATERIALI IMPIEGATI

I materiali devono essere acquistati dall'impresa e conformi alle specifiche tecniche di Infratel allegate ai documenti di gara.

L'impresa ha l'obbligo di verificare la rispondenza dei materiali alle specifiche tecniche e, prima della costruzione, comunicherà a Infratel la tipologia e lotto di materiale utilizzato. Infratel si riserva il diritto di richiedere alla impresa di trasmettere copia della documentazione delle prove effettuate e di verificare congiuntamente alcune prove aggiuntive.

E' facoltà di Infratel disporre, previo avviso ed a spese dell'impresa, il prelievo di campioni da sottoporre a prove di verifica e l'eventuale utilizzo di materiale difforme dalle presenti specifiche deve essere espressamente autorizzato dalla stessa.

L'eventuale utilizzo di materiali per cui non è disponibile la specifica è comunque subordinato all'approvazione da parte di Infratel.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Aurucci	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

## **NT-2**

### **Norma Tecnica**

**PER LA PROGETTAZIONE  
DI RETI DI TELECOMUNICAZIONI A BANDA ULTRALARGA  
PER INFRATEL ITALIA**

### **Abstract**

La presente norma ha lo scopo di definire terminologia e prescrizioni relative alla progettazione per la realizzazione di infrastrutture per telecomunicazioni in fibra ottica relativamente ai percorsi in ambito urbano ed extraurbano per conto di Infratel.

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

## INDICE:

### Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA GENERALE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA .....</b>	<b>5</b>
2.1	Relazione tecnica .....	5
2.2	Planimetria generale .....	5
2.3	Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura dei piani di sicurezza .....	6
2.4	Calcolo sommario della spesa .....	6
<b>3</b>	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA .....</b>	<b>6</b>
3.1	Relazione tecnica .....	6
3.2	Planimetria del tracciato .....	7
3.3	Schema dei collegamenti o di giunzione .....	7
3.4	Computo metrico estimativo .....	7
3.4.1	Cronoprogramma .....	7
3.5	Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza;.....	8
<b>4</b>	<b>DOCUMENTAZIONE NECESSARIA PER LA RICHIESTA DELLE AUTORIZZAZIONI.....</b>	<b>8</b>
4.1	Esecuzione delle verifiche.....	8
<b>5</b>	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA.....</b>	<b>10</b>
5.1	Premessa .....	10
5.2	Consegna ad Infratel.....	11
5.3	Elaborati di progetto .....	11
5.3.1	Indice elenco documenti.....	12
5.3.2	Relazione tecnica .....	12
5.3.3	Corografia generale .....	13
5.3.4	Planimetrie del tracciato scala 1:500 o 1:1000 .....	14
5.3.5	Schema di allocazione dei pozzetti .....	14
5.3.6	Schema di giunzione .....	15
5.3.7	Tabella di posa.....	15
5.3.8	Computo metrico del progetto.....	16
5.3.9	Cronoprogramma .....	16
5.3.10	Particolari costruttivi .....	17
5.3.11	Georadar .....	17
5.3.12	Annessi .....	17
5.3.13	PSC.....	17

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

5.3.14	Fascicolo tecnico .....	21
5.3.15	Piantine dei siti.....	22
5.3.16	Schema di telaio ottico .....	22
5.3.17	Copertina del progetto e frontespizio .....	22
5.3.18	Bandella dei disegni.....	23
5.3.19	Numerazione elaborati grafici.....	24
<b>5.</b>	<b>AS BUILT (DOCUMENTAZIONE FINALE).....</b>	<b>25</b>

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

## 1 PREMESSA GENERALE

Il presente documento descrive le modalità tecniche per la redazione della progettazione degli impianti a banda ultralarga di Infrastrutture e Telecomunicazioni per l'Italia S.p.A. di seguito denominata anche "Infratel Italia" o "Infratel".

Qualora Infratel emetta successive versioni della presente norma, il Concessionario è tenuto ad uniformarsi ad essa nei progetti successivi all'emissione della nuova versione.

Qualora Infratel emetta successive versioni della presente norma, il Concessionario è tenuto a produrre e fornire progetti ed as built precedentemente realizzati secondo le suddette successive versioni.

Il concessionario dovrà caricare su SINFI (Sistema Nazionale Federato delle Infrastrutture) le informazioni sulle infrastrutture esistenti rilevate dalla indagini georadar effettuate per la progettazione di ogni tratta.

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

## 2 PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Il progetto di fattibilità tecnico economica individua, tra più soluzioni, quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire.

Il progetto evidenzia, con apposito adeguato elaborato cartografico, il tracciato dell'infrastruttura e indica le specifiche funzionali e la valorizzazione dell'infrastruttura da realizzare.

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica è composto dai documenti di seguito elencati:

- Relazione tecnica
- Planimetria generale
- Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura dei piani di sicurezza
- Calcolo sommario della spesa

### 2.1 Relazione tecnica

Si tratta di una relazione che descrive:

- l'architettura della rete progettata;
- le opere previste dal progetto;
- l'estensione della rete evidenziando anche la copertura di eventuali aree facoltative;
- le tecniche realizzative utilizzate;
- le eventuali infrastrutture esistenti utilizzate;
- il numero di nodi di rete collegati;
- nel caso di reti con fibra fino agli utenti il numero di unità immobiliari collegate
- le sedi PAC e PAL collegate

La relazione tecnica descrive, tra l'altro, le motivazioni delle scelte progettuali effettuate ed eventuali punti critici.

### 2.2 Planimetria generale

Si tratta di una corografia generale, in scala 1:10.000 – contenente l'individuazione dei tracciati previsti e dei nodi di rete /edifici da collegare.

La corografia generale, dovrà contenere il tracciato completo delle infrastrutture e/o della posa del cavo in modo tale da dare una visione d'insieme della zona interessata e dell'effettivo lavoro da eseguire.

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

### **2.3 Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura dei piani di sicurezza**

Si tratta di un documento i cui si riportano le prime indicazioni relative alla sicurezza che saranno poi sviluppate nei successivi livelli di progettazione. Sulla base delle linee guida dovrà essere fatta una stima preliminare dei costi della sicurezza

### **2.4 Calcolo sommario della spesa**

Si tratta di un documento che riporta i costi stimati per ciascun comune o aggregato di comuni, oggetto del progetto, sulla base del listino prezzi unitari (in caso di gara dovrà essere fornito separatamente dagli altri elaborati).

## **3 PROGETTAZIONE DEFINITIVA**

Il progetto definitivo degli interventi dovrà essere redatto per ciascun comune o aggregato di comuni oggetto del bando ed è composto dai documenti di seguito elencati:

- Relazione Tecnica
- Planimetria del tracciato
- Schema dei collegamenti o di giunzione
- Computo Metrico
- Cronoprogramma
- Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza
- 

Se richiesto da Infratel l'appaltatore sarà tenuto a produrre eventuali ulteriori documenti.

### **3.1 Relazione tecnica**

Si tratta di una relazione che spiega il tipo di collegamento e le opere previste dal progetto, con particolare riferimento al tracciato.

La relazione descrive in dettaglio i criteri utilizzati per le scelte progettuali.

La relazione tecnica indica, tra l'altro:

- Caratteristiche tecniche del progetto e motivazione delle scelte progettuali
- tracciato scelto;
- lista degli enti interessati dal tracciato
- tecnologie di scavo e di posa

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

- Infrastrutture esistenti utilizzate
- il numero di nodi di rete collegati;
- nel caso di reti con fibra fino agli utenti il numero di unità immobiliari collegate
- le sedi PAC e PAL collegate

### 3.2 Planimetria del tracciato

Si tratta di una corografia generale, in scala adeguata- contenente:

- i limiti comunali;
- le reti:
  - ferroviarie;
  - autostradali;
  - stradali statali e provinciali.
- l'individuazione dei tracciati di progetto.

La corografia generale, dovrà contenere il tracciato completo delle infrastrutture e/o della posa del cavo in modo tale da dare una visione d'insieme della zona interessata e dell'effettivo lavoro da eseguire.

### 3.3 Schema dei collegamenti o di giunzione

Questo documento descrive in formato grafico lo sviluppo dei cavi presenti nel progetto e i loro punti di giunzione, terminazione e splitting.

### 3.4 Computo metrico estimativo

Il progetto deve essere corredato del computo metrico relativo alle opere da realizzare.

Il computo metrico deve essere eseguito, in formato Excel, utilizzando le voci di costo previste dal listino prezzi unitari offerto in gara .

#### 3.4.1 Cronoprogramma

Il cronoprogramma delle lavorazioni viene redatto e presentato unitamente al progetto esecutivo e al computo metrico estimativo.

Deve tener conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole, dei tempi di consegna del cantiere, di eventuali

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

ritardi o sospensioni dei lavori per fatti imputabili all'impresa e/o agli enti gestori delle strade interessate e/o ai tempi di bonifica delle infrastrutture esistenti acquisite in IRU. Deve tener conto anche di eventuali impedimenti realizzativi stagionali (sospensioni dei lavori estiva o invernale nei comuni turistici, impossibilità ad eseguire i ripristini nei periodi invernali, etc..)

Il cronoprogramma deve essere redatto con il tool Microsoft Project.

### **3.5 Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza;**

Le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza presenti nel progetto di fattibilità tecnica ed economica devono essere aggiornate in coerenza con il progetto definitivo.

## **4 DOCUMENTAZIONE NECESSARIA PER LA RICHIESTA DELLE AUTORIZZAZIONI**

Sulla base del progetto definitivo approvato da Infratel, il concessionario tutti i sopralluoghi necessari per la produzione della documentazione per la richiesta delle concessioni ai sensi dell'art. 88 del codice Comunicazioni

In particolare, l'Appaltatore dovrà effettuare tutte le necessarie verifiche con gli Enti proprietari delle strade e con gli operatori (o Enti, o altri) proprietari delle infrastrutture già esistenti su cui andrà posata la fibra ottica.

### **4.1 Esecuzione delle verifiche**

Il concessionario dovrà:

- verificare il tracciato individuando e risolvendo ogni problematica connessa alla realizzazione dei lavori,
- individuare compiutamente il tracciato dell'infrastruttura esistente
- nel caso di costruzione di una nuova infrastruttura:
  - rianalizzare il percorso in modo da identificare quello a minima spesa considerando parametri quali lunghezza, larghezza delle strade, presenza di marciapiedi, pavimentazione con basole o porfido, etc.,
  - verificare che lo stato del sottofondo stradale sia adeguato alla tipologia di posa di progetto
  - individuare l'allocazione dei pozzetti di manovra e di giunzione.

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

- eseguire indagini georadar
- individuare tutti gli enti proprietari delle strade presenti lungo il percorso,.
- Individuare eventuali aree soggette a vincoli (paesaggistico, ambientale, archeologico, etc)
- Individuare i punti ove posizionare cabinet multioperatore o il punto di consegna neutro
- Individuare i punti di prelievo dell'energia elettrica per ciascun cabinet da installare e per il punto di consegna neutro
- Verificare l'esatta localizzazione delle sedi PAC/PAL da rilegare e definire le modalità di accesso ai locali

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

## 5 PROGETTAZIONE ESECUTIVA

### 5.1 Premessa

Il “progetto esecutivo” costituisce l’ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e definisce compiutamente ed in ogni particolare strutturale e impiantistico l’intervento da realizzare.

La progettazione esecutiva viene sviluppata sulla base della progettazione definitiva e tiene conto delle prescrizioni tecniche impartite da tutti gli enti, pubblici o privati, di pertinenza del tracciato individuato a seguito dell’ottenimento dei permessi.

Durante la redazione del progetto esecutivo, l’appaltatore non potrà introdurre variazione alcuna al progetto definitivo. Eventuali variazioni che dovessero in qualche modo rendersi necessarie dovranno preventivamente essere autorizzate da Infratel: a tale riguardo l’Appaltatore dovrà relazionare Infratel sull’andamento della progettazione, nonché comunicare prontamente ad Infratel tutte le eventuali problematiche che dovessero insorgere in sede di progettazione e compromettere il rispetto delle tempistiche di consegna del progetto esecutivo.

L’Appaltatore deve produrre un progetto esecutivo che ottimizzi il progetto assegnatogli in base a:

- vincoli posti dalle amministrazioni concedenti i permessi;
- presenza di sottoservizi;
- presenza di percorsi alternativi di minore impatto economico;
- possibilità di condividere le attività di scavo con altri enti;
- possibilità di sfruttare infrastrutture pubbliche o di altri operatori esistenti
- eventuali rischi dovuti alle lavorazioni.

Resta naturalmente inteso che l’importo delle opere di cui alla progettazione esecutiva non potrà in alcun modo superare l’importo indicato nel progetto definitivo, salvo l’eventuale autorizzazione da parte del Concedente.

Nel caso in cui altri enti stiano effettuando o abbiano in programma interventi di scavo nell’area oggetto di progettazione della rete o qualora gli enti preposti al rilascio dei permessi di scavo lo prevedano, deve esserne data comunicazione ad Infratel al fine di poter avviare con gli altri enti un’intesa su percorso e infrastruttura di posa nel rispetto dei vincoli e delle esigenze reciproche.

Il progetto esecutivo redatto dal Concessionario dovrà essere corredato di ogni permesso e/o autorizzazione e/o nulla osta degli enti e/o amministrazioni interessati a diverso titolo alla realizzazione delle opere.

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

La progettazione esecutiva deve essere resa a regola d'arte e dovrà riportare tutti i particolari necessari per una corretta realizzazione delle opere.

E' a carico del Concessionario l'acquisizione della cartografia.

La progettazione esecutiva dev'essere eseguita e messa a disposizione di Infratel tenendo conto delle indicazioni riportate nel seguito.

## 5.2 Consegna ad Infratel

Secondo quanto descritto nel seguito del capitolo e dettagliato nelle due relative appendici, i file andranno prodotti e consegnati ad Infratel in formato digitale sia sotto forma di file CAD sia sotto forma di File shape.

La documentazione CAD dovrà essere firmata digitalmente dal progettista e caricata su un repository condiviso con Infratel e messo a disposizione dal concessionario

Sarà cura del concessionario inoltre caricare i progetti esecutivi in formato shape sul Network Inventory di Infratel.

I dettagli di entrambe le tipologie di file ("CAD" e "shape") è riportato rispettivamente nell'appendice 1 e nell'Appendice 2.

## 5.3 Elaborati di progetto

Il progetto esecutivo dovrà essere composto dai seguenti elaborati :

- indice con elenco documenti;
- relazione tecnica (include il rilievo fotografico);
- corografia generale (in scala 1:10.000);
- strisce del tracciato scala 1:500 o 1/1000 con sezioni stradali;
- schema di allocazione dei pozzetti;
- schema di giunzione (eventuale);
- tabella di posa
- piantine dei siti con riportato il tracciato dei cavi all'interno (eventuale);
- schema del telaio utilizzato per la terminazione ottica (eventuale).
- particolari costruttivi (pozzetti, tubi, cassette, etc.);
- georadar
- computo metrico del progetto;

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

- Cronoprogramma, con il dettaglio delle fasi delle lavorazioni;
- annessi relativi ai disciplinari degli enti ed altra eventuale documentazione utile all'esecuzione del progetto;
- PSC (Piano di Sicurezza e Coordinamento);
- fascicolo tecnico

Ove necessario Infratel potrà richiedere all'appaltatore la redazione di ulteriori elaborati che lo stesso sarà tenuto ad eseguire.

Nei paragrafi seguenti è data una breve descrizione dei documenti citati.

Eventuali variazioni a tali tavole di riferimento devono essere preventivamente concordate con Infratel.

### 5.3.1 **Indice elenco documenti**

Questa pagina costituisce l'indice del progetto e deve quindi elencare (nel formato tabellare sotto descritto) tutto il contenuto dello stesso:

Numero doc.	Data	Nome file	Titolo	Rev.

### 5.3.2 **Relazione tecnica**

Si tratta di una relazione che spiega il tipo di collegamento e le opere previste dal progetto, con particolare riferimento alle motivazioni di scelte tecniche o di percorso non rispondenti a quelle standard.

La relazione descrive in dettaglio i criteri utilizzati per le scelte progettuali esecutive, e per il conseguimento e la verifica dei prescritti livelli qualitativi e di sicurezza.

La relazione tecnica indica,:

- tracciato scelto;
- nodi di rete collegati e UI collegate a 30 Mbit/s o a 100 Mbit/s
- motivazioni della scelta del tracciato e delle tecnologie di posa;

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

- motivazioni delle eventuali variazioni rispetto al progetto definitivo;
- rilievo
- relazione relativa all'indagine geologica, geotecnica e idrogeologica eseguita per confermare le soluzioni adottate in fase esecutiva e, pertanto, la relazione deve illustrare tutte le problematiche esaminate e le verifiche analitiche effettuate.
- Accorgimenti tecnici per eliminare o ridurre i rischi relativi alle interferenze con altri sottoservizi

La relazione contiene, tra l'altro, l'illustrazione dei criteri seguiti e delle scelte effettuate per trasferire a livello di piano contrattuale e costruttivo le soluzioni funzionali e tecnologiche previste dal progetto definitivo; contiene inoltre la descrizione delle indagini, rilievi e ricerche effettuate al fine di ridurre in corso di esecuzione la possibilità di imprevisti. La relazione deve tenere conto delle prescrizioni impartite dagli enti nei disciplinari tecnici allegati ai permessi di scavo da unire al progetto.

### 5.3.3 Corografia generale

In scala 1:10.000 – contenente:

- i limiti provinciali e comunali;
- le reti:
  - ferroviarie;
  - autostradali (n° e denominazione);
  - statali e provinciali (n° e denominazione).
- l'individuazione dei tracciati previsti dal progetto

La corografia generale, dovrà contenere il tracciato completo delle infrastrutture e/o della posa del cavo in modo tale da dare una visione d'insieme della zona interessata e dell'effettivo lavoro da eseguire.

Essa deve riportare i riferimenti alle planimetrie 1:1000 delle varie parti di cui il tracciato si compone, mediante l'indicazione del nome e dei confini delle tavole. Dovranno inoltre essere indicate le varie competenze (ANAS, provincia, comune, etc.).

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

### 5.3.4 Planimetrie del tracciato scala 1:500 o 1:1000

In queste planimetrie si entra nel dettaglio progettuale. In esse devono essere inserite le informazioni e dettagli necessari alla realizzazione del progetto stesso.

Le informazioni che devono essere riportate all'interno sono:

- tipo di infrastruttura: indicare la tipologia di infrastruttura;
- le eventuali protezioni da interferenze con altri servizi o in attraversamenti di strade, ponti e viadotti;
- Le sezioni stradali in tutti quei casi in cui si rendessero necessarie e comunque almeno una volta ogni 200 m per dare un'idea della esatta configurazione del tracciato;
- le quote dell'infrastruttura dal ciglio stradale, in corrispondenza di ogni variazione della distanza dal punto di riferimento ed in ogni caso in corrispondenza delle sezioni stradali definite al punto precedente;
- le chilometriche stradali effettive ogni 100 m, gli edifici principali ed i numeri civici almeno in corrispondenza di ogni pozzetto e di ogni sezione;
- la posizione e la configurazione dei tubi previsti con l'indicazione del tubo da occupare;
- il tracciato dei sottoservizi rilevati in fase di sopralluogo e verificati con gli enti competenti (Enel, Telecom, Acqua, Gas, etc.).

Nella zona centrale in basso va riportata in grassetto rosso in carattere grosso la seguente frase: *«Nel documento Tabella di Posa sono riportate le informazioni riguardanti tipo e quantità tubi, tipo di posa, tipo di sede di posa, proprietario della sede di posa, progressiva cavo, progressiva infrastruttura, coordinate, giunti e scorte.»*

### 5.3.5 Schema di allocazione dei pozzetti

E' un disegno riportante in maniera schematica tutti i pozzetti e i pali o i sostegni dell'infrastruttura. In particolare devono essere rispettate le seguenti indicazioni:

- Deve essere specificata la tecnologia di scavo (no-dig, canalizzazione su ponti, minitrincea, etc.);

Nella zona centrale in basso va riportata in grassetto rosso in carattere grosso la seguente frase: *«Nel documento Tabella di Posa sono riportate le informazioni riguardanti tipo e quantità tubi, tipo di posa, tipo di sede di posa,*

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

*proprietario della sede di posa, progressiva cavo, progressiva infrastruttura, coordinate, giunti e scorte.»*

### 5.3.6 Schema di giunzione

L'elaborato deve rappresentare in modo schematico i collegamenti delle singole fibre ottiche fra i nodi del progetto.

Verranno rappresentati in questa tavola sia i giunti sia gli eventuali punti in cui le fibre ottiche non sono state giuntate fra loro.

### 5.3.7 Tabella di posa

La tabella di posa contiene, in forma tabellare, tutte le informazioni relative all'infrastruttura e al cavo.

In particolare deve contenere un numero di righe pari al numero di punti presenti nelle strisce di posa in scala 1:1000, compresi i punti di discontinuità eventualmente inseriti per cambio di tecnologie di scavo e le buche di lancio per la posa mediante spingitubo.

Nelle colonne devono essere riportate le seguenti informazioni:

- Informazioni sui punti
  - denominazione punto
  - tipo di punto (pozzetto affiorante 125x80, palo, cambio tecnica, ecc...)
  - indirizzo/kilometrica/sito o giunto (solo per il primo e l'ultimo pozzetto e dei pozzetti di diramazione)
  - proprietario dell'infrastruttura
  - latitudine (ETRF2000)
  - longitudine (ETRF2000)
  - nord (Gauss-Boaga)
  - est (Gauss-Boaga)
  - interdistanza tra il punto relativo alla riga e il successivo
  - distanza progressiva
- Informazioni sulle tratte
  - tipologia di infrastruttura (trincea, no-dig, palificata,...)
  - proprietà dell'infrastruttura

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

- Informazioni sui tubi
  - numero di tubi
  - diametro dei tubi
- Informazioni sui cavi
  - tipo di fibra
  - tipo di cavo
  - bobina
  - scorta prima di un giunto (eventuale)
  - giunto (eventuale)
  - scorta dopo un giunto (eventuale)
  - progressiva cavo
  - progressiva bobina
  - Informazioni sulla sede di posa
  - strada/piazza
  - tipologia (banchina, carreggiata, ...)
  - superficie di posa (asfalto, sterrato, ...)
  - proprietario
  - Note

Infratel fornirà il template del file da utilizzare.

### 5.3.8 **Computo metrico del progetto**

Il progetto deve essere corredato del computo metrico relativo alle opere da realizzare.

Il computo metrico deve essere eseguito, in formato Excel (riga: voce di listino, colonna: tratta elementare da un punto al successivo (pozzetto, palo, cambio tecnica,...)).

### 5.3.9 **Cronoprogramma**

Il cronoprogramma delle lavorazioni viene redatto e presentato unitamente al progetto esecutivo e al computo metrico estimativo.

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

Deve tener conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole, dei tempi di consegna del cantiere, di eventuali ritardi o sospensioni dei lavori per fatti imputabili all'impresa e/o agli enti gestori delle strade interessate e/o ai tempi di bonifica delle infrastrutture esistenti acquisite in IRU. Deve tener conto anche di eventuali impedimenti realizzativi stagionali (sospensioni dei lavori estiva o invernale nei comuni turistici, impossibilità ad eseguire i ripristini nei periodi invernali, etc..)

Il cronoprogramma deve essere redatto con il tool Microsoft Project.

### 5.3.10 Particolari costruttivi

E' una tavola (o un insieme di tavole) con i particolari costruttivi (disegni) dei principali tipi di materiali, quali ad esempio:

- pozzetti;
- tubi;
- cassette di protezione;
- sezione scavo.

### 5.3.11 Georadar

- L'indagine georadar deve essere realizzata dal Concessionario sull'intero tracciato e devono essere prodotti i seguenti Planimetria con indicazione dei sottoservizi rilevati, in formato DWG e in formato PDF con la sovrapposizione del risultato del georadar e le tavole di progetto esecutivo, in scala 1:1000:Relazione tecnica, in formato PDF, che descriva i risultati dell'analisi, con riferimento al progetto esecutivo in oggetto e con tutte le prescrizioni necessarie

### 5.3.12 Annessi

In questo capitolo vanno riportati:

- le autorizzazioni ottenute dagli enti interessati

### 5.3.13 PSC

Il PSC (Piano di Sicurezza e Coordinamento), sviluppato in riferimento alla specificità delle opere previste in progetto, dovrà contenere, almeno i seguenti elementi:

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

- a) l'identificazione e descrizione dell'opera da esplicitarsi attraverso: indirizzo del cantiere, descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere, descrizione sintetica dell'opera con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche;
- b) l'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza da esplicitarsi attraverso i seguenti nominativi: responsabile dei lavori; coordinatore per la sicurezza nella fase di progettazione; coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione (tale condizione presuppone che lo stesso sia individuato all'atto della stesura del documento), datore di lavoro e dati dell'impresa appaltatrice;
- c) Modalità di gestione del PSC, ovvero modalità della gestione di:
- rapporti fra i vari responsabili e le diverse imprese coinvolte;
  - eventuali revisioni a seguito di modifiche in corso d'opera;
  - verifica idoneità dei POS, coerenza POS, PSC, etc.
- d) Informazione, formazione, consultazione, ovvero modalità di:
- informazione del personale su rischi e misure di sicurezza;
  - formazione del personale su rischi e misure di sicurezza;
  - consultazione degli RSL (Responsabile Sicurezza Lavoratori).
- e) la relazione contenente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti in riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere, delle lavorazioni ed alle loro interferenze;
- f) le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive, in riferimento all'area del cantiere con l'indicazione delle sue caratteristiche, all'organizzazione del cantiere e alle lavorazioni;
- g) le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive, i dispositivi di protezione individuale con riferimento alle interferenze tra le diverse lavorazioni;
- h) le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese o lavoratori autonomi, le scelte di pianificazione dei lavori in riferimento alla sicurezza, la definizione degli apprestamenti, dei mezzi e dei servizi di sicurezza e le opere di protezione collettive;
- i) le modalità organizzative della cooperazione, del coordinamento, della reciproca informazione fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi;

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

- j) l'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze sia di tipo comune;
- k) la durata prevista delle lavorazioni; vanno indicate le fasi lavorative e redatto il cronoprogramma dei lavori con evidenza delle eventuali interferenze tra le stesse. Va inoltre indicata l'entità presunta del cantiere in uomini-giorno;
- l) la stima dei costi della sicurezza;
- m) le tavole esplicative di progetto relative agli aspetti della sicurezza. Planimetrie, profili longitudinali, sezioni e particolari costruttivi verranno allegati nel caso di opere particolari;

I contenuti del PSC dovranno riguardare gli argomenti sotto riportati, descrivendo, con riferimento agli aspetti legati alla sicurezza, l'analisi dello stato e le modalità di messa in sicurezza:

- Area di cantiere:
  - caratteristiche dell'area di cantiere;
  - eventuali sottoservizi e linee aeree e misure preventive da adottare;
  - caduta dall'alto di oggetti e misure preventive da adottare;
  - eventuale presenza di fattori esterni che comportino rischi per il cantiere;
  - eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possano comportare per l'area circostante.
- Organizzazione del cantiere:
  - recinzione e delimitazioni del cantiere;
  - servizi logistici del cantiere;
  - modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;
  - dislocazione degli impianti di cantiere da esplicitarsi anche attraverso planimetrie e schemi grafici;
  - dislocazione della zone di carico e scarico da esplicitarsi anche attraverso planimetrie e schemi grafici;
  - individuazione delle zone di deposito attrezzature e di stoccaggio dei materiali di rifiuto da esplicitarsi anche attraverso planimetrie e schemi grafici;
  - collocazione delle aree di deposito degli eventuali materiali con pericolo di incendio e/o esplosione;
  - stoccaggio dei materiali;
  - gestione delle emergenze.

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

- Sorveglianza sanitaria e protezione individuale:
  - eventuali attività/esposizioni che richiedano sorveglianza sanitaria;
  - modalità di espletamento delle visite da parte dei medici competenti;
  - DPI (Dispositivo di Protezione Individuale) da utilizzare nelle varie fasi di lavorazione e relative modalità di distribuzione e formazione.
- Gestione dei rifiuti:
  - individuazione dei rifiuti prodotti nelle varie fasi di lavorazione;
  - modalità di stoccaggio dei rifiuti prodotti nelle varie fasi di lavorazione;
  - modalità di smaltimento/riciclo dei rifiuti prodotti nelle varie fasi di lavorazione.
- Elenco documentazione per enti di vigilanza e controllo da tenere in cantiere:
  - documentazione di cantiere;
  - documentazione del personale delle imprese esecutrici;
  - documentazione delle macchine ed impianti.

Il coordinatore per la progettazione dovrà effettuare l'analisi delle interferenze tra le lavorazioni anche quando sono dovute alle lavorazioni di una stessa impresa esecutrice o alla presenza di lavoratori autonomi e predisporre il cronoprogramma dei lavori. In riferimento alle interferenze il PSC deve contenere le prescrizioni operative per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti e le modalità di verifica del rispetto di tali prescrizioni. Nel caso in cui permangano rischi di interferenze, il PSC deve contenere le indicazioni delle misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale atti a ridurre al minimo tali rischi.

In riferimento alle lavorazioni, il coordinatore per la progettazione, deve suddividere le singole lavorazioni in fasi di lavoro ed effettuare l'analisi dei rischi presenti facendo particolare attenzione anche ai seguenti:

- rischio di investimenti da veicoli circolanti nell'area di cantiere;
- rischi di elettrocuzione;
- rischi da rumore;
- rischi per l'uso di sostanze chimiche;
- rischi per la generazione di polveri.

Per ciascuno degli elementi il PSC dovrà definire le misure preventive e le procedure per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro.

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

Ai fini della elaborazione e sviluppo del PSC per quanto attiene ai rischi connessi all'area di cantiere, si deve tenere conto dei seguenti elementi: falde, fossati, alvei fluviali, banchine portuali, alberi, manufatti interferenti o sui quali intervenire, infrastrutture viarie (strade, ferrovie, idrovie, elettrodotti, fognature, reti idriche), edifici con particolari esigenze di tutela (scuole, ospedali, case di riposo, abitazioni), linee aeree e condutture sotterranee, altri cantieri o insediamenti produttivi, viabilità, rumore, polveri, fibre, fumi, gas, vapori, odori o altri inquinanti aerodispersi, cadute di materiali.

Ai fini della elaborazione e sviluppo del PSC gli elementi essenziali da tenere in conto sono:

- a) Apprestamenti: ponteggi, trabattelli, ponti su cavalletti, parapetti, impalcati, andatoie, passerelle, armature delle pareti di scavo, gabinetti, locali igienici, camere di medicazione, infermerie, recinzioni di cantiere;
- b) Attrezzature: betoniere, gru, autogrù, centrali ed impianti di betonaggio, argani, elevatori, macchine movimenti terra, seghe circolari, piegaferri, impianti elettrici di cantiere, impianti di terra e di protezione scariche atmosferiche, impianti antincendio, impianti di evacuazione fumi, impianti di adduzione acqua e gas, impianti fognari, impianti di fornitura energia elettrica;
- c) Infrastrutture percorsi pedonali, aree di deposito materiali, attrezzature e rifiuti di cantiere;
- d) Mezzi e servizi di protezione collettiva: segnaletica di sicurezza, avvisatori acustici, attrezzature di primo soccorso, illuminazione di emergenza, mezzi estinguenti, servizi di gestione delle emergenze.

Il PSC dovrà inoltre indicare il tipo di procedure complementari e di dettaglio al PSC stesso e connesse alle scelte autonome dell'impresa esecutrice che dovranno essere esplicitate comunque nel POS.

### 5.3.14 Fascicolo tecnico

È una rappresentazione sintetica e completa di tutti i dati di rilievo dell'opera.

Il fascicolo viene preparato dal coordinatore per la progettazione durante la fase di progettazione esecutiva dell'opera e contiene indicazioni utili per il mantenimento dell'opera; tuttavia deve essere aggiornato sia dal coordinatore per l'esecuzione, per dare indicazioni su componenti non ancora definiti (in alcuni casi il dettaglio di completamento viene stabilito

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

quando l'opera è in avanzata fase di esecuzione), sia dal committente, nel corso della vita dell'opera stessa..

La pianificazione del mantenimento dell'opera dovrebbe consentire, sin dalla fase progettuale di identificare i pericoli relativi a quest'attività, valutare e ridurre i rischi attraverso:

- scelte progettuali mirate;
- predisposizione di infrastrutture fisse o provvisorie;
- definizione di procedure.

### 5.3.15 **Piantine dei siti**

Indicazione essenziale è il tracciato del cavo (o dei cavi) all'interno dei siti e comunque di tutta la parte di percorso in proprietà privata sino all'eventuale terminazione del cavo nel locale scelto.

In questo elaborato deve essere riportata l'esatta ubicazione prevista per la posa del telaio di terminazione ottica o della borchia.

Deve essere fornita una planimetria e/o una piantina riportanti le stesse informazioni indicate nelle "planimetrie di tracciato".

### 5.3.16 **Schema di telaio ottico**

E' un elaborato riportante la fila (se esiste), il tipo di telaio utilizzato (vista frontale) e la sua occupazione sia a livello di subtelai che di fibre terminate. Le informazioni sulla struttura del telaio sono riportate nella norma tecnica di realizzazione.

Nello schematico della terminazione devono essere indicate la numerazione dei subtelai, progressiva per singolo cavo, e la destinazione delle fibre.

### 5.3.17 **Copertina del progetto e frontespizio**

La copertina deve contenere le seguenti informazioni:

- tipo di progetto:
  - progetto esecutivo;
  - as built.
- Concedente:
  - Infrastrutture e Telecomunicazioni per l'Italia S.p.A. (LOGO).
- Committente:

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

- Concessionario (LOGO);
  - Appaltatore
    - Impresa esecutrice
  - data;
  - nome/nomi e firme di:
    - progettista per il progetto esecutivo Appaltatore e Direttore dei lavori per l'as built:
  - Codice commessa (assegnato da Infratel)
  - codice tratta (assegnato da Infratel);
  - descrizione tratta (assegnato da Infratel);
- Un esempio esaustivo del frontespizio è riportato nell'Appendice 1.

### 5.3.18 **Bandella dei disegni**

I disegni sono documenti redatti su fogli numerati (le tavole 1:1000 andranno ordinate e numerate secondo la sezione trasmissiva)

Per i disegni, i dati da riportare devono includere:

- tipo di progetto;
- committente;
- progettazione;
- data;
- nome e firma di:
  - progetto esecutivo:
    - progettista
  - as built:
    - appaltatore;
    - direttore dei lavori.
- codice commessa
- codice tratta;
- descrizione tratta (DA DEFINIRE CON INFRATEL);
- descrizione informazione dettagliata sullo scopo del progetto;
- scala;
- tavola (X di Y; da numerare in modo progressivo in relazione alla sezione trasmissiva).

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

### 5.3.19 Numerazione elaborati grafici

Gli elaborati devono essere numerati (1 di N, 2 di N, ..., N di N) in modo da rispettare la seguente progressione:

1. relazione tecnica;
2. corografia generale;
3. tavole del tracciato di posa in scala 1:1000 (da numerare in modo progressivo in relazione alla sezione trasmissiva),
4. schema di allocazione pozzetti
5. schema di giunzione;
6. tabella posa cavo
7. piantine dei siti;
8. schema del telaio utilizzato per la terminazione ottica;
9. computo metrico
10. cronoprogramma
11. particolari costruttivi;
12. georadar
13. annessi
14. PSC e suoi allegati
15. fascicolo tecnico

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

## 5. AS BUILT (DOCUMENTAZIONE FINALE)

La documentazione di “as built” recepisce tutte le variazioni realizzate in corso d’opera documentando pertanto lo stato delle infrastrutture e del cavo effettivamente realizzate e consegnate ad Infratel.

La struttura del fascicolo riguardante la documentazione di as built sarà esattamente quella del progetto esecutivo ed integrerà in ciascun elaborato dello stesso tutti gli aggiornamenti dovuti alle varianti avvenute durante l’installazione, ad eccezione di quelle relative alle tempistiche, al georadar ed al PSC.

Su tutti i fogli al posto di ‘progetto esecutivo’ deve essere riportata la dicitura ‘As Built’.

Anche l’AS Built sarà consegnato dall’Appaltatore ad Infratel sia nel formato CAD sia nel formato digitale, come descritto nel presente documento.

E’ inoltre a carico dell’appaltatore il caricamento dell’As Built, firmato digitalmente dal progettista, sul sistema di repository messo a disposizione dal Concessionario e sul sul Network inventory di Infratel.

## Appendice 1

Pagina 25 di 50

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

## ELABORATI DEL PROGETTO

In quest'Appendice sono descritti i dettagli dei formati dei file relativi al progetto esecutivo e all'as built.

### Nomi dei file

Il nome file dovrà così essere strutturato: aa\_b\_ccc\_dd\_e.

dove:

aa =	AB	Abruzzo
	MO	Molise
	CM	Campania
	PU	Puglia
	BA	Basilicata
	CL	Calabria
	SI	Sicilia
	SA	Sardegna
	ER	Emilia Romagna
	FR	Friuli – Venezia Giulia
	LA	Lazio
	LI	Liguria
	LD	Lombardia
	MA	Marche
	PI	Piemonte
	TO	Toscana
	TA	Trentino – Alto Adige
	UM	Umbria
	VA	Valle d'Aosta
	VE	Veneto
b =	E	progetto Esecutivo
	F	documentazione Finale (As Built)
ccc =	RET	RElazione Tecnica
	COG	COrografia Generale
	SGI	Schema di GIunzione
	SPO	Schema di Allocazione Pozzetti
	PCO	Particolari COstruttivi
	SPE	Schema delle Protezioni Elettriche
	PSI	Piantine dei Siti

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

STE Schema del TElaio  
STT STrisce del Tracciato  
CMT Computo MeTrico

ANN ANNessi  
PSC Piano di Sicurezza e  
Coordinamento

POS Piano Operativo di Sicurezza

FAT Fascicolo Tecnico

GRD GeoRaDar

dd = progressivo 00 – 01 - ...

e = revisione

### **Computi metrici e relazioni tecniche**

I computi metrici dovranno essere redatti in Excel e le relazioni tecniche in Word;

### **File .DWG**

Tutte le carte utilizzate nella progettazione esecutiva e nell'as built devono essere georeferenziate in proiezione ETRF2000

Il sistema di georeferenziazione dev'essere indicato esplicitamente sotto la legenda della striscia.

Vanno seguite le seguenti regole:

- Non creare nuovi layer se non preventivamente concordato con Infratel
- Se necessario/opportuno creare nuovi blocchi/entità che non alterino l'aspetto grafico si segnala che tali blocchi devono essere creati sempre sul Layer "0". Comunque ogni nuovo blocco dovrà essere preventivamente concordato con Infratel,
- L'altezza minima delle scritte inserite è di 2 mm,
- Ctb per stampa "Nessuno",
- utilizzare in tutti i DWG per il comando ltscale il valore pari a 1,
- salvataggi nella versione AUTOCAD 2007.

### **Formato della stampa (eventuale) e impostazioni della pagina**

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

Il formato della stampa massimo avere le impostazioni della pagina dei file di 1260 x 297 mm. Sono ammessi solo formati più piccoli di quello qui indicato ma sempre scalando il formato di cui sopra di moduli di 210 mm.

## Descrizione dettagliata elaborati

### Planimetria Generale

Nella planimetria generale saranno indicate le seguenti tipologie di tracciato in scala 1:10.000:

1. Infrastruttura nuova
2. Infrastruttura esistente
3. Palificazione nuova
4. Palificazione esistente

Di seguito la legenda da applicare alla corografia generale.



La planimetria georeferenziata e le informazioni del tracciato, nonché le lettere “A/Z” dovranno essere inserite nello spazio modello, il resto nello spazio carta o Layout.

### Planimetrie del tracciato (Scala 1:1.000)

La planimetria georeferenziata e le informazioni del planimetriche del tracciato, dovranno essere inserite nello spazio modello, il resto nello spazio carta o Layout.

Per quanto riguarda lo Spazio Modello devono essere indicati i nomi delle strade (quantomeno le strade in cui insiste il tracciato e delle strade

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

principali), e messo in risalto in maniera esplicita il nome del sito di partenza e di arrivo. La planimetria di progetto viene disegnata in scala 1:1000 e quindi i layout di stampa sono in scala 1:1. Per la costruzione delle linee si ricorda di utilizzare solo quelle dettagliate nel seguito, non modificando la scala di quest'ultima ne la scala generale delle linee (**LTSCALE**). Nel progetto deve essere inserito il tracciato come previsto dalla legenda e tutti gli elementi che lo compongono (pozzetti nuovi o esistenti, pali ecc.) esclusivamente sotto forma di blocchi.

Si devono utilizzare i blocchi che si trovano nello spazio modello e non quelli della legenda che hanno una scala diversa. E' fondamentale che le informazioni siano direttamente collegate al livello di pertinenza, pertanto non saranno accettati file che contengono blocchi o informazioni errate o solo su livelli non concordati.

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

Di seguito l'elenco dei blocchi da creare ed utilizzare per l'inserimento degli elementi nelle strisce:

### **Figura 1: Elenco blocchi**

INFR-125X80-AFF  
 INFR-125X80-INT  
 INFR-90X70-AFF  
 INFR-90X70-INT  
 INFR-CAMERETTA  
 INFR-CENTRALE  
 INFR-MAXI-POZZ  
 INFR-PALO  
 INFR-SEDE-COMUNE  
 LAYOUT-FORMATO  
 LAYOUT-FRONTESPIZIO  
 LAYOUT-LEGENDA  
 OTT-GIUNTO-DIRAMATO  
 OTT-GIUNTO-LINEA  
 OTT-GIUNTO-POT-HEAD  
 OTT-SCORTA  
 PLAN-CIPPO  
 PLAN-INDICAZIONE  
 PLAN-PROG-COORDINATE  
 PLAN-RIFERIMENTO-SEZ  
 PLAN-SCARPATA1  
 PLAN-SCARPATA2  
 SEZIONE-ALBERO  
 SEZIONE-ALBERO1  
 SEZIONE-ALBERO2  
 SEZIONE-ALBERO3  
 SEZIONE-CESPUGLIO  
 SEZIONE-EDIFICIO  
 SEZIONE-LAMPIONE  
 SEZIONE-MINITRINCEA-DIAMETRO-20  
 SEZIONE-MINITRINCEA-DIAMETRO-40  
 SEZIONE-NO-DIG

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

SEZIONE-RETE

SEZIONE-SCAVO-ATTRAVERSAMENTO

SEZIONE-SCAVO-TRADIZIONALE

- INFR-76x40-AFF
- INFR-76x40-INT
- INFR-40x40-AFF
- INFR-40x40-INT
- INFR-20X20-AFF
- INFR-20X20-INT
- INFR-PALINA
- INFR-SHELTER
- INFR-MINISHELTER
- INFR-ARMADIOMULTIOP
- INFR-EDIFICIO
- OTT-BORCHIAINT-SENZASALITA
- OTT-BORCHIAINT-CONSALITA
- OTT-BORCHIAEST-SENZASALITA
- OTT-BORCHIAEST-CONSALITA
- OTT-SPLITTER

Sarà possibile creare nuovi blocchi, anche su richiesta di Infratel, per il disegno delle sezioni **inserendo tali blocchi nei livelli opportuni.**

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

I tracciati e gli oggetti dovranno essere archiviati sul livello di competenza, creando obbligatoriamente i livelli con la denominazione, i colori e i tipi di linea indicati nell'immagine sottostante e comunque preventivamente prodotti dall'appaltatore ed approvata Infratel in formato DWG come format.

Stato	Nome	On	Congela	Bloccato	Colore	Tipo di linea	Spessore linea	Trasp...	Stil...	Stam
0	Defpoints				bianco	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_attraversamento				rosso	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_cameretta_esistente				ciano	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_canaletta_fe_interrata				bianco	Continuous	0,25 mm	0	Col...	
	IN_canaletta_vtr_zancata				9	Continuous	0,25 mm	0	Col...	
	IN_canalizzazione_esistente				blu	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_mini_trincea				rosso	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_no_dig				rosso	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_pali_esistenti				40	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_pali_nuova_poca				verde	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_palifica_esistente				40	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_palifica_nuova_posa				verde	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_pozzetti_esistenti				ciano	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_pozzetti_esistenti_infratel				magenta	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_pozzetti_nuova_posa				rosso	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_trincea_esistente				ciano	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_trincea_esistente_infratel				magenta	Continuous	Default	0	Col...	
	IN_trincea_nuova				rosso	Continuous	Default	0	Col...	
	LAYOUT_FINESTRA				bianco	Continuous	Default	0	Col...	
	LAYOUT_formato				bianco	Continuous	Default	0	Col...	
	LAYOUT_legenda				bianco	Continuous	Default	0	Col...	
	LAYOUT_note finca				bianco	Continuous	Default	0	Col...	
	LAYOUT_sezioni scavo				bianco	Continuous	Default	0	Col...	
	MAPPA_planimetria				252	Continuous	Default	0	Col...	
	MAPPA_Raster				252	Continuous	Default	0	Col...	
	MAPPA_servizi				bianco	INFRADEL_TUNO...	Default	0	Col...	
	MAPPA_toponomastica				bianco	Continuous	Default	0	Col...	
	OTT_Cle telecom				bianco	Continuous	Default	0	Col...	
	OTT_giunti				magenta	Continuous	Default	0	Col...	
	OTT_scorta				magenta	Continuous	Default	0	Col...	
	OTT_sede comunale				rosso	Continuous	Default	0	Col...	
	TEXT_kilometriche				bianco	Continuous	Default	0	Col...	
	TEXT_cambio_infrastruttura				bianco	Continuous	Default	0	Col...	
	TEXT_centrale				bianco	Continuous	Default	0	Col...	
	TEXT_coordinate				bianco	Continuous	Default	0	Col...	
	TEXT_linea_sezione				bianco	Continuous	Default	0	Col...	
	TEXT_numero_progressivo_pozzetti				bianco	Continuous	Default	0	Col...	
	TEXT_progressive				bianco	Continuous	Default	0	Col...	

In particolare le polilinee e le linee devono rispettare i colori dei livelli di appartenenza, meglio dettagliati nell'elenco di seguito riportato con relativi codici:

- Rosso (codice colore 1) -> Trincea nuova \ Mini trincea \ No Dig o Microtunneling
- Ciano (codice colore 4) -> Trincea Esistente
- Verde (codice colore 3) -> Palificazione Nuova
- Arancio (codice colore 30) -> Palificazione Esistente

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

- Magenta (codice colore 6) -> Infrastruttura Esistente Infratel
- Blu (codice colore 5) -> Canalizzazione
- Grigio Chiaro (codice colore 9) -> Cassetta in Vtr. Zancata
- Rosso Scuro (codice colore 16) -> Trincea in Cunetta o Pertinenza
- Grigio Scuro (codice colore 253) -> Inghisaggio
- Grigio (codice colore 251) -> Canaletta su Paletto
- Nero (codice colore 7) -> Cassetta in Ferro Interrata

Di seguito alcune principali caratteristiche degli oggetti che debbono essere inseriti per la redazione del progetto:

**TRINCEA NUOVA, ESISTENTE e INFRATEL:** Sono rappresentate con una polilinea che deve avere le caratteristiche da layer per quanto riguarda colore, mentre lo spessore di 0,5 mm deve essere attribuito alla polilinea, che permette di dare alla polilinea una veste grafica. Il tipo linea deve essere ACAD\_ISO14W100 con scala linea 0.2.

**PALIFICA o facciata:** E' rappresentata da una polilinea che deve avere le caratteristiche da layer per quanto riguarda colore e tipo linea (Continuous), mentre lo spessore di 0,5 mm deve essere attribuito alla polilinea, che permette di dare alla polilinea una veste grafica.

**CANALIZZAZIONE:** E' rappresentata da una polilinea che deve avere le caratteristiche da layer per quanto riguarda colore, mentre lo spessore di 0,5 mm deve essere attribuito alla polilinea, che permette di dare alla polilinea una veste grafica. Il tipo linea deve essere ACAD\_ISO10W100 con scala linea 0.2.

**MINITRINCEA:** E' rappresentata da una polilinea che deve avere le caratteristiche da layer per quanto riguarda colore, mentre lo spessore di 0,3 mm deve essere attribuito alla polilinea, che permette di dare alla polilinea una veste grafica. Il tipo linea deve essere BINARIO con scala linea 3.5.

**No Dig:** E' rappresentata da due oggetti: una multilinea che deve avere le caratteristiche da layer per quanto riguarda colore e la 'scala di tipo linea' uguale o inferiore a 0.03. Al suo interno una polilinea che avrà colore da layer e tipo linea ZIG-ZAG con scala linea 0.15.

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

**CANALETTA VTR/FE:** E' rappresentata da una polilinea di tipo Continuous di colore "da layer" e spessore linea di 1,6.

**POZZETTI/PALI/SHELTER/MINISHELTER/PALINE/ARMADI/CENTRALE/**

**ANTENNA RADIOMOBILE/CAMERETTE/BORCHIE/SPLITTER/GIUNTI e SCORTE:** Tutti questi oggetti sono dei blocchi e vanno inseriti come tali sui layer appropriati.

**N.B. Le linee delle infrastrutture dovranno essere coincidenti partendo dal centro dei pozzetti.**

Di seguito la legenda per la Planimetria di Tracciato. Le entità da rappresentare e la relativa rappresentazione saranno periodicamente aggiornate da parte di Infratel.

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

### Legenda Simbologia



	Trincea nuova		Pozzetto Affiorante 40x40 nuova posa		Palo nuova posa
	Tubazione esistente		Pozzetto Interrato 40x40 nuova posa		Palo esistente
	Infrast. esistente Infratel		Pozzetto Affiorante 125x80 esistente Infratel		Cassetta Zancata
	Palificazione nuova		Pozzetto Affiorante 90x70 esistente Infratel		Cassetta Interrata
	Palificazione esistente		Pozzetto Affiorante 76x40 esistente Infratel		Interno Edifici non Protetto
	Canalizzazione		Pozzetto Affiorante 76x40 esistente Infratel in C.S.		Cassoni dilatazione
	Mini trincea		Pozzetto Affiorante 76x40 esistente Infratel in Poliuretano		Direzione scorta scavo
	No Dig o Microtunneling		Pozzetto Affiorante 40x40 esistente Infratel		Profondita' di scavo
	Cameretta nuova posa in C.S.		Pozzetto Affiorante 125x80 nuova posa in C.S.		Giunto di linea
	Maxipozzetto nuova posa in C.S.		Pozzetto Interrato 125x80 nuova posa in C.S.		Scorta
	Pozzetto Affiorante 125x80 nuova posa in C.S.		Pozzetto Interrato 90x70 nuova posa in C.S.		Giunto diramato
	Pozzetto Affiorante 90x70 nuova posa in C.S.		Pozzetto Affiorante 76x40 nuova posa		Giunto "pot head"
	Pozzetto Interrato 125x80 nuova posa in C.S.		Pozzetto Affiorante 76x40 esistente		Borchia
	Pozzetto Interrato 90x70 nuova posa in C.S.		Pozzetto Affiorante 40x40 esistente		Splitter
	Pozzetto Affiorante 76x40 nuova posa		Pozzetto Affiorante 125x80 esistente		Centrale Telecom
	Pozzetto Affiorante 76x40 nuova posa in C.S.		Pozzetto Affiorante 90x70 esistente		Armadio Telecom
	Pozzetto Affiorante 76x40 nuova posa in Poliuretano		Pozzetto Affiorante 76x40 esistente		Antenna radio mobile
	Palina con portacontatore tradizionale		Pozzetto Affiorante 76x40 esistente in C.S.		Shelter
	Pozzetto 20x20 messa a terra		Pozzetto Affiorante 76x40 esistente in Poliuretano		Mini-shelter
			Pozzetto Affiorante 40x40 esistente		Armadio multioperatore

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

**TESTI:** L'immagine sottostante riporta tutti i testi che si devono aggiungere alla planimetria per completare il progetto.

TESTI/NOTE				
<b>CENTRALE FANANO</b>	NOME CENTRALE			
 <b>FANANO</b>	DIREZIONE			
<table border="1" data-bbox="454 728 574 795"> <tr><td>COORDINATE GPS</td></tr> <tr><td>EST XX.XXXXX</td></tr> <tr><td>NORD XX.XXXXX</td></tr> </table>	COORDINATE GPS	EST XX.XXXXX	NORD XX.XXXXX	COORDINATE
COORDINATE GPS				
EST XX.XXXXX				
NORD XX.XXXXX				
32.00	PROGRESSIVA			
HHO 01,P.I. 01,P.E. 01,P 01	NUOVO POZZETTO, POZZETTO INFRATEL, POZZETTO ESISTENTE, PALO progressivo			
Km.34+000	CHILOMETRICA			
775.00	PROGRESSIVA STRISCIA (LA FINE DI UN LAYOUT L'INIZIO DI UN'ALTRO)			
atrr_gas	SERVIZI DA INDICARE IN PLANIMETRIA			
51...65	NUMERAZIONE GIUNTO PROGRESSIVA			
20 MT	LUNGHEZZA SCORTA			
A....B....C....D	LA LETTERA VA INSERITA OGNI CAMBIO INFRASTRUTTURA L'ULTIMA SARA' SEMPRE LA "Z"			
	RIFERIMENTO "SEZIONE N°5"			

**Figura 2: Legenda tipologie testi**

**NUMERAZIONE POZZETTI/PALI:** HHOx pozzetto di nuova posa, P.I.x pozzetto Infratel esistente, P.E.x pozzetto esistente altri operatori/gestori, Px Palo. La numerazione deve essere separata per ogni tipologia dal punto "A" al punto "Z".

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

I dati che devono essere riportati nello spazio carta sono:

1. La legenda che è un blocco e va solamente inserito all'interno del formato
2. Le sezioni che vanno create utilizzando i blocchi esistenti e inserite sul livello appropriato, e fanno riferimento alla numerazione riportata sul **Modello**.
3. Il **LAYOUT-FRONTESPIZIO** e il **LAYOUT FORMATO** sono due blocchi che assieme formano la striscia. Il primo non deve mai essere modificato, e si deve compilare nell'Edito dei blocchi le informazioni della targhetta che caratterizzano il progetto ( es. titolo, numero, data etc...). Il Layout formato va ridimensionato (allungato/accorciato) a seconda della lunghezza della striscia.

Nel seguito un esempio di frontespizio e un esempio di Layout Frontespizio e di Layout Formato

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

INVITALIA

Infratel Italia SpA



## REGIONE EMILIA ROMAGNA

### IMPIANTI IN FIBRA OTTICA PER RETI A BANDA LARGA NELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA

COMMITTENTE



RESPONSAB

E: Dott. Ing. Luigi CUDIA

APPALTATORE

LOGO APPALTATORE

RESP. GEN. DEI LAVORI:

Dott. Ing. Angelo DE GIORGI

PROJECT MANAGER:

Ing. Fabrizio GRADASSI

## PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

### PLANIMETRIA DEL TRACCIATO FANANO - FORNACE

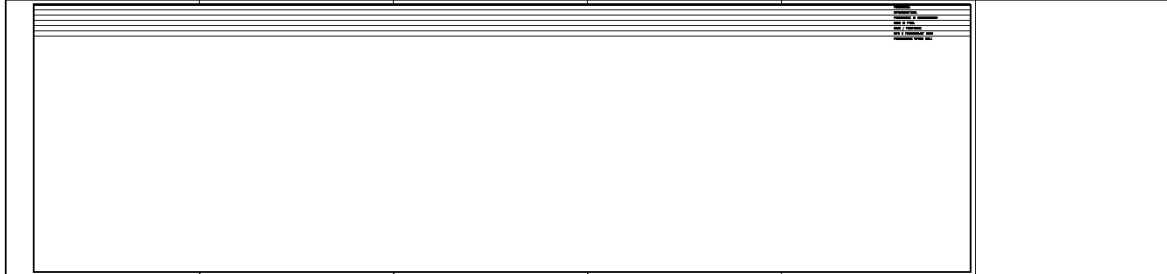
REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI
0	14/04/11	1° EMISSIONE

	DATA	NOME	FIRMA
REDATTO			
VERIFICATO			
APPROVATO			
DATA	Aprile 2011	CODICE PROGETTO	
SCALA	1:1000	ERISFSESTOLA0001	
CODICE FILE	ER_E_STT_01_0	TAVOLA	
		3 - 1	

Reda

Franc

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0



Il formato carta non potrà essere allungato se non concordato con Infratel.

### Schema pozzetti

Il documento deve essere redatto nello spazio modello e spazio carta. Nello schema pozzetti si devono inserire tutti i pozzetti/camerette/pali nuovi e esistenti e il tipo di infrastruttura. Nello spazio carta si deve solamente inserire la legenda e i formati e compilare il cartiglio.

### Schema di giunzione

Anche questo documento deve essere redatto in autocad secondo lo spazio modello e carta. Nello schema giunzioni si indica la posizione dei giunti nei pozzetti o sui pali, aggiungendo il tipo di giunto, la numerazione del pozzetto/cameretta/palo. Nello spazio carta si deve solamente inserire la legenda e i formati e compilare il cartiglio. Ogni giunzione deve essere in linea con quanto riportato nel computo metrico. Indicare le fibre ottiche Infratel da giuntare per ciascuna fibra. Il presente documento deve essere prodotto solo nel caso di bacini e deve riportare lo schema complessivo, da inserire in tutti i progetti esecutivi afferenti al bacino, evidenziando con il colore rosso la tratta in questione, in verde il resto del bacino. Il collegamento dei cavi deve essere fatto su base n° 2 fibre per ogni linea.

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

## Appendice 2

### Il formato digitale shape

In quest'Appendice è descritto nel dettaglio la struttura dei file in formato "shapefile" ed in formato tabellare relativi al progetto esecutivo e all'as built. Occorre attenersi strettamente ai criteri descritti nella presente specifica e ai documenti ad essa allegati.

Nel caso in cui la progettazione/realizzazione di un impianto si interconnetta ad un'infrastruttura Infratel esistente o precedentemente progettata, i file nel formato richiesto dal presente documento dovranno integrare e parzialmente modificare gli shapefile e i \*.csv relativi all'infrastruttura esistente (o già progettata).

A titolo esemplificativo, si riportano nell'Appendice 2.1 un esempio di 2 serie di file.csv per la gestione dell'interconnessione fra due diverse infrastrutture.

#### **Formato struttura dei file**

Per quanto riguarda i progetti esecutivi vengono prodotti 2 serie di file geografici (shapefile) e 8 file dati (tabelle); per ogni progetto il nome file riporterà un numero progressivo da 1 a 9 assegnato cronologicamente in base al numero di progetti esecutivi previsti su una specifica tratta.

- File geografici (shapefile):
  - Elementi lineari dell'infrastruttura
    - PE\_codice tratta\_#prog\_tratte\_ln.shp
    - PE\_codice tratta\_#prog\_tratte\_ln.shx
    - PE\_codice tratta\_#prog\_tratte\_ln.dbf
    - PE\_codice tratta\_#prog\_tratte\_ln.prj
  - Elementi nodali dell'infrastruttura
    - PE\_codice tratta\_#prog\_nodi\_ln.shp
    - PE\_codice tratta\_#prog\_nodi\_ln.shx
    - PE\_codice tratta\_#prog\_nodi\_ln.dbf
    - PE\_codice tratta\_#prog\_nodi\_ln.prj
- File dati (tabelle):
  - PE\_codice tratta\_#prog\_tratte\_inf.csv
  - PE\_codice tratta\_#prog\_tratte\_tubi.csv
  - PE\_codice tratta\_#prog\_tratte\_cabv.csv
  - PE\_codice tratta\_#prog\_tratte\_fo.csv
  - PE\_codice tratta\_#prog\_collegamento\_fo.csv
  - PE\_codice tratta\_#prog\_collegamento\_cavo.csv

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

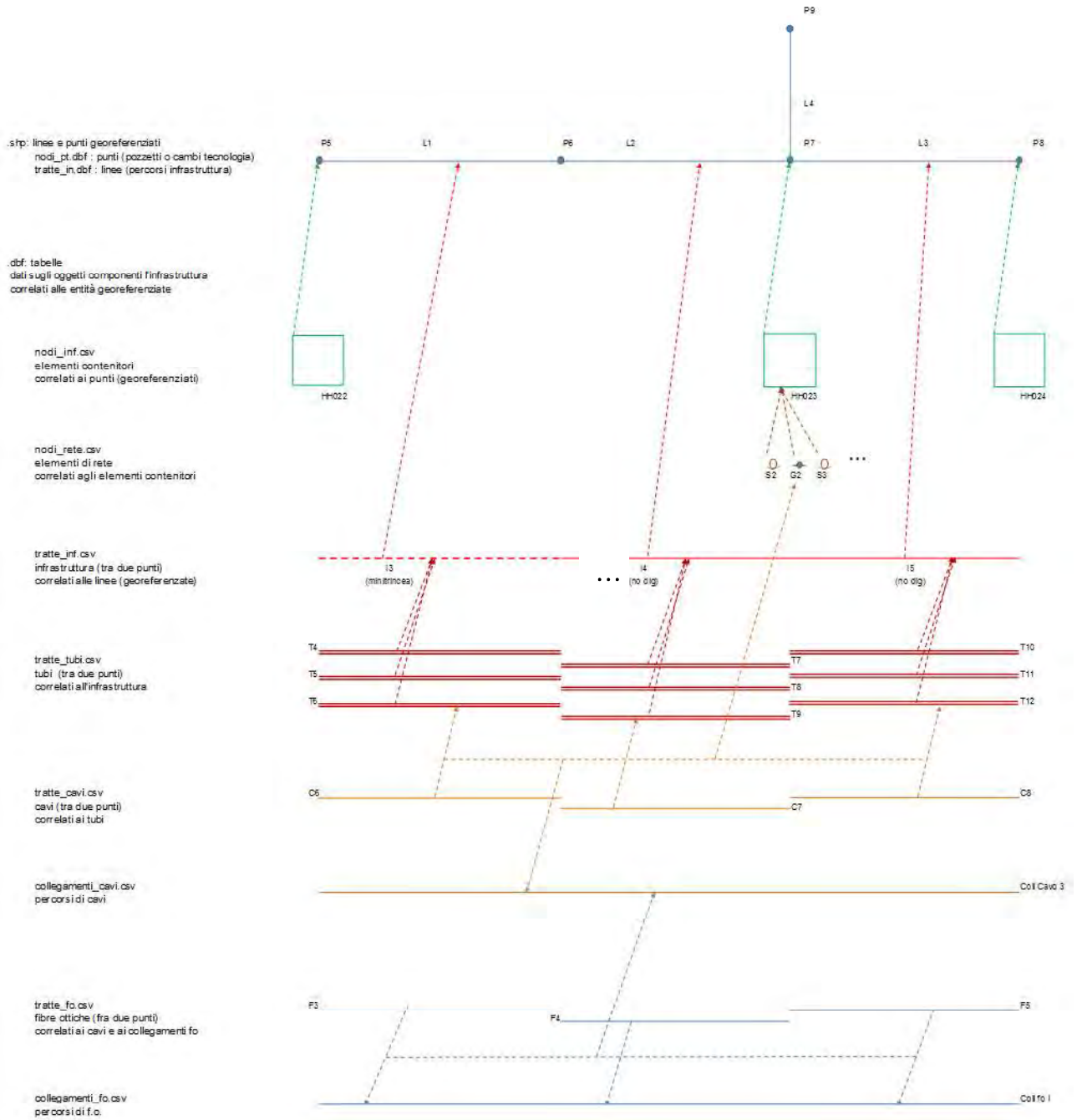
- PE\_codice tratta\_#prog\_nodi\_inf.csv
- PE\_codice tratta\_#prog\_nodi\_rete.csv

Per quanto riguarda gli As Built, per ogni progetto identificato con un certo numero progressivo e per ogni CodiceCA (Codice di Contratto Attuativo) , vengono prodotti 2 serie di file geografici (shapefile) e 8 file dati (tabelle):

- File geografici (shapefile):
  - Elementi lineari dell'infrastruttura
    - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_tratte\_ln.shp
    - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_tratte\_ln.shx
    - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_tratte\_ln.dbf
    - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_tratte\_ln.prj
    -
  - Elementi nodali dell'infrastruttura
    - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_nodi\_ln.shp
    - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_nodi\_ln.shx
    - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_nodi\_ln.dbf
    - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_nodi\_ln.prj
- File dati (tabelle):
  - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_tratte\_inf.csv
  - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_tratte\_tubi.csv
  - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_tratte\_cavi.csv
  - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_tratte\_segnaazione.csv
  - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_tratte\_fo.csv
  - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_collegamento\_fo.csv
  - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_collegamento\_cavo.csv
  - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_nodi\_inf.csv
  - AB\_codice tratta\_#prog\_CodiceCA\_nodi\_rete.csv
  -

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0



## Shapefiles

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

Il formato spaziale di shapefile (estensione \*.shp) è un insieme omogeneo di oggetti (aree, linee o punti); per rappresentare l'infrastruttura Infratel sono necessarie due tipologie di oggetti (linee e punti).

Per ogni As Built /Progetto Esecutivo vanno quindi prodotti due file .shp, due file .shx, due file .dbf, due file .prj.

Le due serie di file sono relative a:

**Punti (Nodi):** qualunque elemento di discontinuità (cambio di tecnologia di scavo, buca di lancio nel caso di scavo in perforazione teleguidata, elemento contenitore come descritto in maniera esemplificativa nelle tabelle 'categoria\_nodoinf' e 'funzione\_nodorete' riportate in allegato, ...); all'interno del file \*.shp dei nodi di un singolo impianto non è permesso inserire due elementi nodali coincidenti.

**Linee (Tratte):** collegamento tra nodi; la linea rappresenta la tratta elementare che collega due e due soli nodi tra di loro; all'interno del file \*.shp delle linee di un singolo impianto non è permesso inserire due linee coincidenti.

Gli elementi lineari devono avere i due estremi che cadono esattamente sui due elementi puntuali che mettono in relazione

Le tabelle riportate nel presente paragrafo descrivono la struttura dei file in formato \*.dbf associati al file \*.shp dei punti e al file \*.shp delle linee, automaticamente generati da applicazioni GIS e opportunamente modificato con le informazioni integrative richieste.

Nelle tabelle sotto descritte:

**PK (Primary Key):** i campi definiti come PK devono contenere dei numeri interi univoci (generati automaticamente o definiti dall'Appaltatore), ovvero numeri che non devono mai essere ripetuti all'interno dello stesso campo.

**FK (Foreign Key):** i campi definiti come FK devono contenere dei numeri interi che possono anche essere ripetuti all'interno dello stesso campo. Questi valori però devono essere riferimenti a valori esistenti nella colonna della tabella (tra quelle contenute nel presente documento) verso la quale si riferiscono. Questo significa che gli unici valori ammessi nella FK devono essere presenti nel campo PK della tabella a cui si riferiscono.

**ATTENZIONE: non possono contenere valori vuoti.**

Le FK presenti all'interno di ciascun prospetto fanno riferimento alle tabelle **riportate in allegato** e/o nel presente paragrafo. Le tabelle descritte in allegato verranno aggiornate da Infratel: in caso di dubbi o lacune, vanno richiesti ad Infratel chiarimenti, integrazioni o modifiche.

--

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

Tabella tratte_in				
Nome	Tipo	Chiave	Descrizione	Note
<b>ID</b>	intero	<b>PK</b>		
<b>geom</b>	geometria		coordinate delle polilinee	compilato automaticamente da applicazioni GIS
<b>lunghezza</b>	decimale		lunghezza del tratto	Inserita manualmente

Tabella nodi_pt				
Nome	Tipo	Chiave	Descrizione	Note
<b>ID</b>	intero	<b>PK</b>		
<b>geom</b>	geometria		coordinate dei punti	compilato automaticamente da applicazioni GIS
<b>via</b>	varchar (255)		Via in cui è situato l'elemento	eventualmente vuoto, nel caso in cui non si disponga dell'informazione
<b>civico</b>	varchar (10)		Numero civico in cui è situato l'elemento	eventualmente vuoto, nel caso in cui non si disponga dell'informazione
<b>idcomune</b>	intero	<b>FK</b>	<b>comuni</b>	

Gli strati informativi geografici, contenuti nei file .shp devono essere georeferenziati in formato ETRF2000, informazione contenuta nel file .prj. Lo scostamento massimo ammesso in fase di digitalizzazione, sia per gli elementi puntuali che lineari, è pari a 5 metri sul terreno.

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

### File \*.csv

Le tabelle di seguito descritte raccolgono tutte le informazioni aggiuntive sull'infrastruttura; esse vanno fornite in formato .csv.

Le FK presenti all'interno di ciascun prospetto fanno riferimento alle tabelle riportate in allegato e/o nel presente paragrafo. Le tabelle descritte in allegato verranno aggiornate da Infratel: in caso di dubbi o lacune, vanno richiesti ad Infratel chiarimenti, integrazioni o modifiche.

La tabella *tratte\_inf* descrive le caratteristiche fisiche dei lavori civili necessari alla posa della tubazione e del cavo

Tabella <i>tratte_inf</i>				
Nome	Tipo	Chiave	Descrizione	Note
<b>ID</b>	intero	<b>PK</b>		
<b>CA</b>	intero			Contratto Attuativo nell'ambito del quale è stato creato il record
<b>idfeature</b>	intero	<b>FK</b>	<b>tratte_ln</b>	associa l'infrastruttura all'elemento geografico
<b>idproprietario</b>	intero	<b>FK</b>	<b>proprietario</b>	
<b>iddiritto</b>	intero	<b>FK</b>	<b>diritto</b>	
<b>idcategoria</b>	intero	<b>FK</b>	<b>categoria_inf</b>	
<b>idtipologia</b>	intero	<b>FK</b>	<b>tipologia_inf</b>	da inserire solo se " <b>idcategoria</b> " = <i>scavo</i>
<b>idsegnalazione</b>	intero	<b>FK</b>	<b>tipo_segnalazione</b>	
<b>idlato</b>	intero	<b>FK</b>	<b>lato_strada</b>	
<b>idsede</b>	intero	<b>FK</b>	<b>sede_posa</b>	
<b>idsuperficie</b>	intero	<b>FK</b>	<b>superficie_posa</b>	
<b>profondità</b>	intero		profondità dell'infrastruttura	espresso in 'cm'
<b>distanza centro_st</b>	intero		distanza dal centro strada	espresso in 'cm'
<b>idstato</b>	intero	<b>FK</b>	<b>stato</b>	
<b>idmateriale</b>	intero	<b>FK</b>	<b>materiale</b>	materiale
<b>data_messa_esercizio</b>	data			data di messa in esercizio della tratta espresso in 'ggmmaaaa'

**idcategoria:** caratterizza l'infrastruttura della tratta elementare a cui si riferisce.  
Il valore *scavo* è associabile SOLO allo scavo realizzato da Infratel. Nel caso di tubazione acquisita in IRU il valore corretto da inserire è *canalizzazione*.

**idtipologia:** nel caso in cui si tratti di scavo realizzato da Infratel i valori possibili sono quelli relativi alle tipologie di scavo, mentre in tutti gli altri casi (*canalizzazione* esistente acquisita in IRU, *palificata*,...) il valore da inserire è *NA*

**idlato:** il lato della strada è convenzionalmente identificato considerando come punto A il punto di partenza della tratta e il punto Z il punto finale e supponendo di percorrere il tracciato da A a Z.

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

**profondità:** in caso di canaletta staffata o palificata o canalizzazione, il valore da inserire è 0

**distanza centro\_st:** in caso di palificata o canalizzazione, il valore da inserire è 1000

La tabella *tratte\_tubi* descrive le caratteristiche delle tubazioni direttamente collegate ai lavori civili realizzati

**Tabella *tratte\_tubi***

Nome	Tipo	Chiave	Descrizione	Note
<b>ID</b>	intero	<b>PK</b>		
<b>CA</b>	intero			Contratto Attuativo nell'ambito del quale è stato creato il record
<b>idinfrastruttura</b>	intero	<b>FK</b>	<b>tratte_inf</b>	associa il tubo all'infrastruttura realizzata
<b>idsottotubo</b>	intero	<b>FK</b>	<b>tratte_tubi</b>	da compilare nel caso di sottotubazione
<b>idproprietario</b>	intero	<b>FK</b>	<b>proprietario</b>	
<b>iddiritto</b>	intero	<b>FK</b>	<b>diritto</b>	
<b>idtubo</b>	intero	<b>FK</b>	<b>tubo</b>	
<b>idstato</b>	intero	<b>FK</b>	<b>stato</b>	
<b>idmateriale</b>	<b>intero</b>	<b>FK</b>	<b>materiale</b>	materiale

La tabella deve obbligatoriamente contenere almeno un record per ogni tratta elementare

nel caso in cui esista una tratta elementare con tubazione acquisita in IRU, definita nella tabella **tratte\_inf** come *canalizzazione*, deve essere creato un record apposito nella presente tabella con le informazioni sul tubo acquisito. In particolare, il *proprietario* e il *diritto* avranno gli stessi valori della "tratta\_inf" a cui si riferisce il record, mentre il campo **idtubo** assumerà i valori della tabella **tubo** riguardanti il tubo in IRU.

nel caso in cui esista una tratta elementare con tubazione acquisita in IRU *sottotubata*, va inserito un ulteriore record (in aggiunta a quello obbligatorio descritto al punto precedente) con le informazioni sul tubo posato da Infratel e il riferimento al tubo sottotubato (campo **idsottotubo**)

nel caso in cui esista una tratta elementare definita nella tabella **tratte\_inf** come *palifica*, il campo **idtubo** assumerà il valore ID della tabella **tubo** associato alla *tubazione fittizia*

nel caso di più tubi che insistono sulla stessa tratta elementare, devono essere inseriti un numero di record pari al numero di singoli tubi esistenti, con le relative proprietà (si precisa che, in questo contesto, per "tubo" si intende anche canaletta).

A titolo di esempio, un tritubo PN 6 156 x 50mm posato nello scavo realizzato da Infratel con **idinfrastruttura** = 25, avrà, nella presente tabella, 3 record distinti relativi ai 3 tubi che compongono il tritubo.

**Idsottotubo:** il valore da inserire è 0 se non è una sottotubazione

La tabella *nodi\_inf* descrive le caratteristiche fisiche dei lavori civili necessari alla posa di elementi contenitori (pozzetti, pali, armadi, shelter....)

**Tabella *nodi\_inf***

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

Nome	Tipo	Chiave	Descrizione	Note
<b>ID</b>	intero	<b>PK</b>		
<b>CA</b>	intero			Contratto Attuativo nell'ambito del quale è stato creato il record
<b>idfeature</b>	intero	<b>FK</b>	<b>nodi_pt</b>	associa il nodo di infrastruttura (elemento contenitore) all'elemento geografico
<b>Etichetta</b>	varchar (10)		Nome del nodo infrastruttura	
<b>idproprietario</b>	intero	<b>FK</b>	<b>proprietario</b>	
<b>iddiritto</b>	intero	<b>FK</b>	<b>diritto</b>	
<b>idcategoria</b>	intero	<b>FK</b>	<b>categoria_nodoinf</b>	
<b>idposa</b>	intero	<b>FK</b>	<b>tipo_posa</b>	
<b>idlato</b>	intero	<b>FK</b>	<b>lato_strada</b>	
<b>idsede</b>	intero	<b>FK</b>	<b>sede_posa</b>	
<b>idsuperficie</b>	intero	<b>FK</b>	<b>superficie_posa</b>	
<b>profondità</b>	intero		profondità dell'infrastruttura	espresso in 'cm'
<b>distanza centro_st</b>	intero		distanza dal centro strada	espresso in 'cm'
<b>idlogo</b>	intero	<b>FK</b>	<b>logo</b>	
<b>idstato</b>	intero	<b>FK</b>	<b>stato</b>	
<b>idtipochiusino</b>	intero	<b>FK</b>	<b>tipo_chiusino</b>	
<b>idmateriale</b>	intero	<b>FK</b>	<b>materiale</b>	<b>materiale</b>
<b>profondità:</b> in caso di pali, il valore da inserire è 0				
<b>distanza centro_st:</b> in caso di pali, il valore da inserire è 1000				

La tabella nodi\_rete descrive le caratteristiche degli elementi nodali di rete collegate ai lavori civili realizzati

Tabella nodi_rete				
Nome	Tipo	Chiave	Descrizione	Note
<b>ID</b>	intero	<b>PK</b>		
<b>CA</b>	intero			Contratto Attuativo nell'ambito del quale è stato creato il record
<b>idfeature</b>	intero	<b>FK</b>	<b>nodi_inf</b>	associa il nodo di rete all'elemento geografico
<b>Etichetta</b>	varchar (10)		Nome del nodo rete, se opportuno	

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

<b>idproprietario</b>	intero	<b>FK</b>	<b>proprietario</b>	
<b>idfunzione</b>	intero	<b>FK</b>	<b>funzione_nodorete</b>	
<b>scorta</b>	intero		lunghezza della scorta del cavo in f.o.	espresso in 'm'
<b>idstato</b>	intero	<b>FK</b>	<b>stato</b>	

**scorta:** nel caso di *giunto*, assume sempre il valore 0

La tabella collegamento\_cavo istanzia un collegamento tra 2 punti dell'impianto in termini di continuità del cavo in f.o.. Ogni interruzione fisica di un cavo presuppone l'aggiunta di una nuova riga nella tabella.

Tabella collegamento_cavo				
Nome	Tipo	Chiave	Descrizione	Note
<b>ID</b>	intero	PK		
<b>idproprietario</b>	intero	<b>FK</b>	<b>proprietario</b>	
<b>idcavo</b>	intero	<b>FK</b>	<b>cavo</b>	

La tabella deve obbligatoriamente contenere almeno un record per ogni impianto.

La tabella tratte\_cavi associa un singolo cavo a una specifica tubazione (presente nella tabella tratte\_tubi) e ad un elemento nodale di rete.

Tabella tratte_cavi				
Nome	Tipo	Chiave	Descrizione	Note
<b>ID</b>	intero	<b>PK</b>		
<b>CA</b>	intero			Contratto Attuativo nell'ambito del quale è stato creato il record
<b>idtubazione</b>	intero	<b>FK</b>	<b>tratte_tubi</b>	associa il cavo ad un determinato tubo
<b>idcollegamentocavo</b>	intero	<b>FK</b>	<b>collegamento_cavo</b>	associa il cavo ad un determinato collegamento
<b>idscortaA</b>	intero	<b>FK</b>	<b>nodi_rete</b>	
<b>idgiuntoA</b>	intero	<b>FK</b>	<b>nodi_rete</b>	
<b>idscortaB</b>	intero	<b>FK</b>	<b>nodi_rete</b>	
<b>idgiuntoB</b>	intero	<b>FK</b>	<b>nodi_rete</b>	
<b>idstato</b>	intero	<b>FK</b>	<b>stato</b>	

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

**idscortaA** associa una scorta (definita nella tabella **nodi\_rete** con un certo ID) ad un determinato cavo; una certa scorta deve essere associata ad una e una sola tratta cavo.

**idgiuntoA** associa il cavo appena definito ad un giunto (definito nella tabella **nodi\_rete** con un certo ID).

**idscortaA**, **idscortaB**, **idgiuntoA**, **idgiuntoB** devono essere 0 se non presenti.

La tabella collegamento\_fo associa un collegamento tra 2 punti dell'impianto in termini di continuità delle f.o. (indipendentemente dal collegamento cavo a cui è associato).

Tabella collegamento_fo				
Nome	Tipo	Chiave	Descrizione	Note
<b>ID</b>	intero	<b>PK</b>		
<b>Punto A</b>	varchar (255)		Punto A del collegamento f.o.	
<b>Punto Z</b>	varchar (255)		Punto Z del collegamento f.o.	

Deve essere obbligatoriamente istanziato un collegamento per ciascun percorso diverso seguito da una coppia di f.o..

La tabella tratte\_fo associa una (o un insieme di 2 f.o.) di un dato cavo (presente nella tabella collegamento\_cavo) ad almeno un record della tabella collegamento\_fo.

Tabella tratte_fo				
Nome	Tipo	Chiave	Descrizione	Note
<b>ID</b>	intero	<b>PK</b>		
<b>idcollegamentocavo</b>	intero	<b>FK</b>	<b>collegamento_cavo</b>	associa le f.o. ad un determinato collegamento cavo
<b>idcollegamentofo</b>	intero	<b>FK</b>	<b>collegamento_fo</b>	associa le f.o. ad un determinato collegamento
<b>nfibraDA</b>	intero		numero della prima fibra della coppia	
<b>nfibraA</b>	intero		numero della seconda fibra della coppia	

La tabella avrà un numero di record almeno pari al numero di f.o. presenti all'interno di ogni collegamento cavo esistente nella tabella **collegamento\_cavo**.

**Se il campo 'ndibraDA' è uguale a 'nfibraA' il record così creato gestisce la singola f.o.**

**Se il campo 'ndibraDA' è diverso da 'nfibraA' il record così creato gestisce una coppia f.o.**

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
NT-2 Norma Tecnica per la progettazione di Reti di Telecomunicazioni a banda ultralarga per Infratel Italia	13/07/2016	II-ON-781	5.0

### Tabelle di riferimento

Le tabelle vengono fornite ed aggiornate da Infratel in formato digitale.

Redatto	Verificato	Approvato
Francesca Tempesta	Andrea Aceto	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica Area SHELTER	13/07/2016	INF-OPR-2016-006	1.0

## **Specifica Tecnica**

### **Area SHELTER**

#### **Abstract**

Questo documento contiene le Specifiche Tecniche delle Aree Shelter da installare in corrispondenza dei nodi di raccolta per reti a banda ultralarga Infratel. Tale documento sarà di riferimento per gli Appaltatori impegnati nella costruzione della rete di Infratel.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica Area SHELTER	13/07/2016	INF-OPR-2016-006	1.0

## INDICE:

1	INTRODUZIONE.....	3
2	CARATTERISTICHE MECCANICHE.....	4
3	COIBENTAZIONE.....	6
4	PARETI PERIMETRALI .....	7
4.1	APERTURE PERIMETRALI .....	8
5	PAVIMENTO.....	9
6	TETTO .....	10
7	PORTA DI ACCESSO.....	11
8	PASSERELLA PORTACAVI .....	12
9	TELAI.....	13
10	IMPIANTO ELETTRICO .....	14
11	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....	15
12	SPINE DI SERVIZIO .....	16
13	PROTEZIONE ANTINCENDIO .....	17
14	ALLARMI.....	18
15	IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO.....	19
16	STAZIONE DI ENERGIA .....	20
17	SISTEMA GESTIONE ACCESSI .....	22
18	PIAZZOLA .....	23
19	PROVE E PRESCRIZIONI .....	26
19.1	PROVE SUI MATERIALI .....	26
20	QUALIFICAZIONE E CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE .....	28
20.1	QUALIFICAZIONE DEL PRODOTTO .....	28

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica Area SHELTER	13/07/2016	INF-OPR-2016-006	1.0

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento definisce le caratteristiche generali riguardanti i dati costruttivi e la tipologia dei materiali usati per la realizzazione di shelter da installare in corrispondenza dei nodi di raccolta per reti a banda ultralarga Infratel.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica Area SHELTER	13/07/2016	INF-OPR-2016-006	1.0

## 2 CARATTERISTICHE MECCANICHE

Gli shelter devono essere realizzati in maniera da proteggere gli apparati entro contenuti da situazioni ambientali, con grado di protezione minimo IP55 (IP 44 durante le frasi di freecooling) garantendo nel contempo le condizioni operative degli apparati (-20/+45°C – 5/95 % UR).

All'interno degli shelter devono essere garantiti tutti i presidi tecnologici necessari previsti dalle vigenti normative in materia di sicurezza (luce esterna per l'accesso allo shelter, luce interna, connessione di terra, ecc.) in modo da consentirne l'accessibilità da parte del personale di manutenzione, ottemperando ai requisiti di modalità operative e sicurezza del personale stesso.

Le apparecchiature contenute negli shelter e/o impianti devono essere realizzate nel rispetto delle normative e dei criteri di antinfortunistica, sicurezza e tutela dell'ambiente (rumorosità, antinquinamento, ecc.) e rispettare in ogni caso tutte le norme di cui al Dlgs. 81/08.

Ogni shelter deve avere dimensioni di circa 9 mq, con altezza minima di 2800 mm; ed in ogni caso dovrà consentire l'installazione di :

- 5 telai di tipo ETSI a standard ETS 300-119 3 (monofronte di tipo miscelaneo) con le dimensioni 600 (L) x 300 (P) x 2200 (H);
- 1 telaio di tipo ETSI con le dimensioni 1200 (L) x 300 (P) x 2200 (H) costituito da elemento centrale principale con larghezza 600 mm e due elementi laterali aggiuntivi con larghezza 300 mm.

La struttura dello shelter deve essere realizzata in acciaio zincato, in grado di sopportare il proprio peso e quello delle apparecchiature installate all'interno con n°4 agganci sul tetto per consentire le operazioni di carico, trasporto e scarico del medesimo interamente montato e completo degli apparati, inoltre lo shelter deve essere poggiato su piedini posizionati sui quattro angoli, regolabili.

Dovrà garantire i seguenti valori di resistenza meccanica:

- portata pavimento: 1000 daN/m<sup>2</sup>, con carico distribuito uniformemente sulla superficie;
- portata tetto: 250 daN/m<sup>2</sup>;
- resistenza alla pressione del vento: maggiore di 160 kg/m<sup>2</sup> (par. 3.3 D.M.14/1/2008).

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica Area SHELTER	13/07/2016	INF-OPR-2016-006	1.0

Deve inoltre garantire la resistenza per almeno 25 anni alle seguenti condizioni ambientali:

- range di temperatura esterna: da -20°C a +45°C;
- Coefficiente di trasmissione termica globale medio (che tenga conto di eventuali ponti termici) inferiore a 0,5W/m<sup>2</sup> °C
- umidità relativa fino a 95%;
- irraggiamento solare diretto;
- grado di protezione IP 55;
- resistenza a neve e ghiaccio.

Ogni materiale impiegato deve essere del tipo autoestinguente, non propagante l'incendio, con reazione al fuoco in CLASSE 1.

Tutte le minuterie meccaniche quali viti, dadi, rondelle, perni ecc. devono essere in acciaio INOX AISI316.

La verniciatura delle superfici metalliche deve essere eseguita secondo le seguenti modalità:

- sabbiatura al grado 2.5 SA;
- primer epossidico bicomponente ai fosfati di zinco, spessore 60-70 micron, applicato a spruzzo;
- finitura esterna con smalto acrilico monocomponente, colore grigio RAL 7035 bucciato ed opaco spessore 60-70 micron;
- finitura con smalto anticorrosivo delle pareti interne e del soffitto nel colore bianco RAL9010 spessore minimo 50micron.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica Area SHELTER	13/07/2016	INF-OPR-2016-006	1.0

### 3 COIBENTAZIONE

La coibentazione deve essere realizzata con poliuretano ad alta densità le cui caratteristiche strutturali e di comportamento sono le seguenti:

- densità 40 kg/mc +/-2;
- campo di applicazione -120/+100°C;
- percentuale cellule chiuse: 95%;
- resistenza alla compressione: 1,5 - 1,8kg/cm2;
- autoestinguenza secondo norme ASTM1692;
- spessore medio 60 mm;
- conducibilità termica globale: K=0,5 kcal/h m<sup>2</sup> °C.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica Area SHELTER	13/07/2016	INF-OPR-2016-006	1.0

## 4 PARETI PERIMETRALI

Le pareti perimetrali devono essere costituite da una pannellatura interna a sandwich, giunzione tra pannelli mediante incastro maschio femmina; devono essere coibentate e rivestite all'esterno in lamiera di alluminio preferibilmente "grecata" e verniciata.

L'intercapedine creata tra le due lamiere deve essere ventilata in modo naturale attraverso le piccole aperture create dall'ondulazione della lamiera, determinando un effetto "camino".

Il rivestimento interno deve essere realizzato mediante pannelli sandwich costituiti da due lamiere di alluminio liscio (spessore 10/10) con interposta la coibentazione in poliuretano espanso.

Tale pannellatura è accoppiata e fissata alla struttura portante dello shelter per formare un corpo unico.

All'interno dei pannelli devono essere previsti dei rinforzi trasversali strutturali per consentire l'ancoraggio delle apparecchiature da installare nello shelter a mezzo di appositi profilati.

La lamiera esterna deve essere di tipo grecata in alluminio verniciato, spessore 10/10. Per evitare eventuali penetrazioni dell'acqua piovana la parte superiore della lamiera grecata deve terminare sotto la copertura dello shelter.

L'accoppiamento delle lamiere che costituiscono il rivestimento esterno dello shelter deve essere garantito da saldature verticali continue.

Le pareti laterali comunque saranno dimensionate per sopportare una pressione del vento di 160 kg/m<sup>2</sup>.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica Area SHELTER	13/07/2016	INF-OPR-2016-006	1.0

#### 4.1 APERTURE PERIMETRALI

Sul perimetro dello shelter devono essere previste apposite aperture per consentire il passaggio dei cavi e l'applicazione del sistema di climatizzazione.

- Parete anteriore - Passante stagno tipo ROX o equivalente (Dim. mm 320x122h in alto a SX)
- Parete posteriore - Passante stagno tipo ROX o equivalente (Dim. mm 320x122h in alto a DX)
- Parete laterale SX - Passante stagno tipo ROX o equivalente (Dim. mm 320x122h in alto al centro)
- Pareti laterali SX e DX - Aperture per le 2 unità di condizionamento rif. Cap. 15 presente ST "Condizionamento"

Le aperture perimetrali, dovranno consentire una volta equipaggiate, di ripristinare il grado di protezione dello shelter IP 55.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica Area SHELTER	13/07/2016	INF-OPR-2016-006	1.0

## 5 PAVIMENTO

Il pavimento deve essere realizzato su un pianale unico costituito da una struttura metallica di sostegno in profilati di alluminio. e dovrà essere dimensionato per supportare un peso di almeno 1000 daN/m<sup>2</sup> ed una forza di 200 daN concentrata in una qualunque area di 100 cm<sup>2</sup> del pavimento e di 30 daN/m<sup>2</sup> concentrata in qualunque area di 1 cm<sup>2</sup> del pavimento con il pianale appoggiato sui quattro piedini di supporto.

La struttura, unita allo strato di coibente rigido ed alla lamiera di rivestimento, determina la resistenza meccanica del pavimento.

La coibentazione deve essere costituita da poliuretano ad alta pressione posizionato a strati nelle intercapedini create tra le traverse ad omega di rinforzo e la lamiera di rivestimento inferiore. Il rivestimento deve essere realizzato con teli di linoleum antistatico di spessore 20/10 antiscivolo.

Sul pavimento devono essere previste le seguenti aperture:

- N°2 fori (diametro 63 mm) per passaggio cavi energia e terra con passante stagno tipo ROX;
- N°1 foro (diametro 125 mm) per il collegamento ad un eventuale gruppo elettrogeno esterno con passante stagno tipo ROX;
- N°1 foro per ingresso cavi F.O. con passante stagno tipo ROX o equivalente (Dim. mm 100x200).

Gli ingressi cavi, dovranno consentire una volta equipaggiati di ripristinare il grado di protezione dello shelter IP 55.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica Area SHELTER	13/07/2016	INF-OPR-2016-006	1.0

## 6 TETTO

Il soffitto dello shelter deve essere costituito da un pannello a sandwich coibentato uguale a quelli che costituiscono le pareti laterali. La portata minima deve essere di 250 daN/m<sup>2</sup>.

Le caratteristiche tecniche del tetto devono essere:

- coibentazione con poliuretano ad alta pressione come da caratteristiche descritte in precedenza;
- pannellatura soffitto costituita da lamiera in lega di alluminio liscia (spessore 10/10) interna ed esterna e coibente di spessore minimo 60 mm;
- spessore coibentazione tra soffitto e lamiera di copertura tetto variabile in funzione della pendenza;
- copertura esterna ad una falda realizzata con lamiera grecata di alluminio di spessore 20/10, calpestabile, saldata, verniciata nel colore RAL 7035. Questa copertura è installata con pendenza pari al 2.5%. La saldatura sulla struttura deve rendere la copertura a perfetta tenuta stagna.

Con lo shelter completamente equipaggiato (2000 Kg di apparati) dovrà essere possibile sollevarlo tramite i quattro punti di aggancio, con opportuno attrezzo di sollevamento, senza che la struttura subisca deformazioni permanenti.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica Area SHELTER	13/07/2016	INF-OPR-2016-006	1.0

## 7 PORTA DI ACCESSO

L'accesso allo shelter deve essere consentito attraverso una porta ad una anta posizionata sul lato corto, avente dimensioni minime utili di mm 900 x 2200(h) di luce netta, con spessore minimo di 50 mm.

La porta deve essere munita di:

- guarnizioni siliconiche particolarmente resistenti alle sollecitazioni meccaniche in grado di garantire una sufficiente resistenza alle aggressioni chimiche e una buona tenuta. Tali guarnizioni devono essere facilmente sostituibili con interventi di manutenzione programmata;
- serraggio a sei punti tramite barre antisfondamento/antintrusione telaio e controtelaio in profilati di alluminio;
- cerniere in alluminio del tipo antiscasso fissate internamente al telaio senza viti a vista per motivi di sicurezza;
- dispositivo bloccaggio porta in posizione apertura 110°;
- gocciolatoio parapiovvia fissato nella parte superiore della porta in acciaio inox;
- interruttore per la segnalazione porta aperta;
- interruttore per la segnalazione serratura aperta;
- maniglione antipanico con scontro elettrico azionabile da sistema di controllo accesso e maniglia esterna con chiave;
- continuità elettrica della porta con la struttura realizzata mediante treccia di rame stagnato, fissata nella parte alta della stessa;

La porta deve inoltre essere munita di idoneo sistema di bloccaggio in apertura mediante serratura a calandra, onde evitare chiusure accidentali dovute ad esempio a raffiche di vento. La serratura deve essere del tipo antipanico a tre scocchi, con chiave di sicurezza, allarme di serratura sbloccata e deve permettere l'apertura dall'interno, tramite maniglione, anche a serratura chiusa dall'esterno.

Il gocciolatoio parapiovvia deve essere fissato mediante apposita bulloneria di fissaggio, in modo da consentirne il facile smontaggio in caso di necessità.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica Area SHELTER	13/07/2016	INF-OPR-2016-006	1.0

## 8 PASSERELLA PORTACAVI

All'interno dello shelter ed al di sopra dello spazio per i telai deve essere fornita e posta in opera una passerella portacavi, in acciaio zincato elettroliticamente per l'ancoraggio dei cavi in fibra ottica e per il fissaggio di eventuali cavi di alimentazione DC.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica Area SHELTER	13/07/2016	INF-OPR-2016-006	1.0

## 9 TELAI

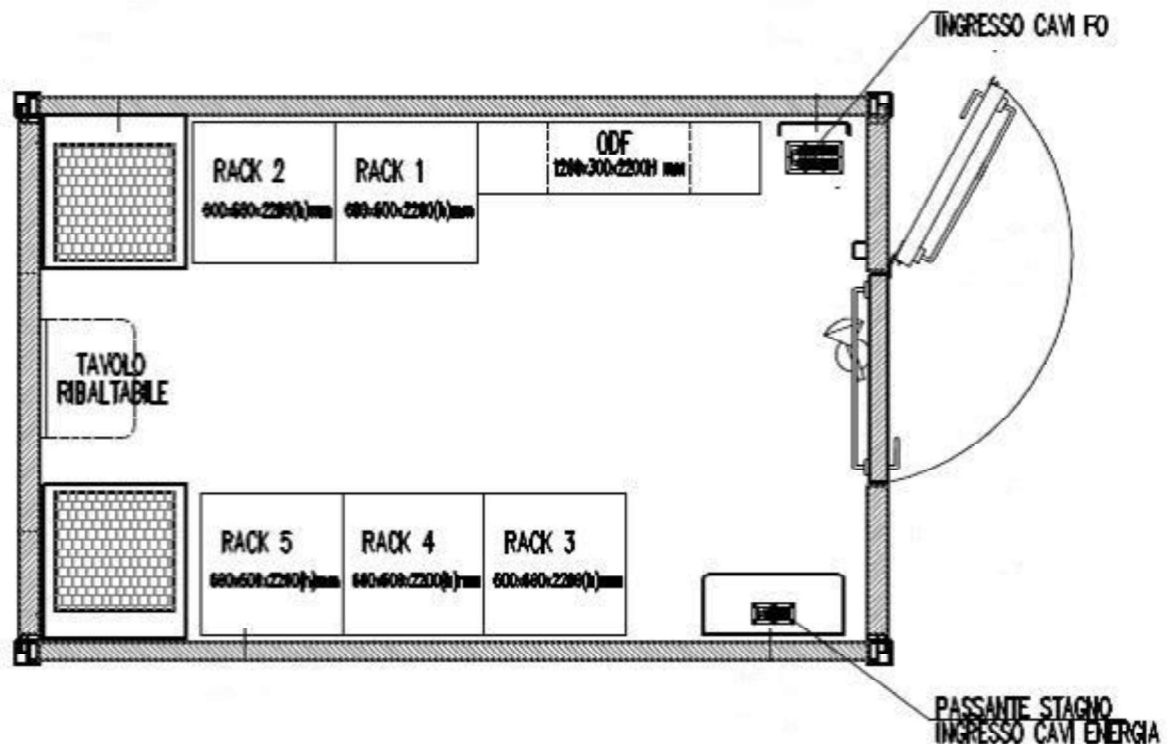
Sulle pareti laterali (dx-sx) installati i seguenti telai:

- N° 5 telai di tipo ETSI a standard ETS 300-119 3 (monofronte di tipo miscelaneo) con le dimensioni 600 (L) x 300 (P) x 2200 (H);
- N° 1 telaio di tipo ETSI con le dimensioni 1200 (L) x 300 (P) x 2200 (H) costituito da elemento centrale principale con larghezza 600 mm e due elementi laterali aggiuntivi con larghezza 300 mm.

Inoltre devono essere previsti i seguenti moduli di terminazione:

- N° 1 modulo di terminazione per 48 fibre ottiche installato nel telaio ODF;
- N° 4 moduli di terminazione per 12 fibre ottiche installati nei telai Rack (1-2-4-5);

e la predisposizione dei collegamenti di 12 fibre ottiche di ciascun Rack (1-2-4-5) verso il cassetto dell'ODF.



Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica Area SHELTER	13/07/2016	INF-OPR-2016-006	1.0

## 10 IMPIANTO ELETTRICO

L'alimentazione AC proveniente dall'armadio esterno portacontatori, installato nella piazzola esterna, dovrà essere terminata su opportuno quadro energia.

Le 7 linee di distribuzione (una per telaio rack, una per il condizionamento ed una per i servizi comuni dello shelter), protette da interruttori differenziali e magnetotermici installati nel quadro elettrico, dovranno essere posizionate all'interno di canalette in PVC autoestinguente fissate lungo le pareti perimetrali e caleranno in corrispondenza dei rack/apparecchiature, dovranno essere realizzate con cavi isolati in PVC non propaganti l'incendio secondo le norme CEI 20-22 II, tensione esercizio 450/750V, con sezione minima 1,5 mm<sup>2</sup> (Tipo FG7OR 0,6/1kV) con estremità riportanti chiare ed indelebili indicazioni delle funzioni svolte.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

## 11 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

All'interno dello shelter devono essere predisposte le canalizzazioni plastiche per la distribuzione elettrica dell'impianto elettrico di illuminazione, che deve essere realizzato con due plafoniere fluorescenti 2 x 36 W, ad alta resa luminosa, con lampade protette contro gli urti accidentali e schermo in policarbonato. Deve essere garantito un grado di illuminamento medio di esercizio (Em) di almeno 300 lux a 1 m dal pavimento.

Alla mancanza rete, in situazione di emergenza, un dispositivo interno alle plafoniere deve consentire l'accensione, mediante alimentazione autonoma, di una sola lampada per ciascun corpo illuminante.

L'illuminazione esterna deve essere realizzata con una plafoniera avente lampada a basso consumo e lunga durata, di potenza minima di 25 W, con grado di protezione IP 55, posizionata in corrispondenza della porta di ingresso e comandata da un interruttore combinato crepuscolare e infrarosso di prossimità.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

## 12 SPINE DI SERVIZIO

Per il collegamento al gruppo elettrogeno esterno, deve esser installata all'esterno dello shelter, una spina industriale impermeabile montata a parete accanto alla porta con portata minima di 15KVA.

Le due fonti elettriche di alimentazione, principale e di emergenza devono essere riportate su un commutatore di linea manuale con le seguenti 3 posizioni:

1. Rete fissa
2. Nessuna fonte connessa
3. Alimentazione di emergenza

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

## 13 PROTEZIONE ANTINCENDIO

Deve essere installato un rivelatore di fumo funzionante secondo il principio ottico, di tipo ad "allarme dopo conferma", a sicurezza positiva, montato secondo le indicazioni del costruttore.

Per la ripetizione a distanza del segnale di allarme si utilizza un cavo telefonico ad una coppia, sezione 0,4 mmq, posa in canalina PVC, con percorso separato da quello dei cavi energia.

La derivazione avviene dal contatto normalmente chiuso, in modo che la trasmissione di un allarme corrisponda all'apertura del circuito.

Inoltre lo shelter deve contenere le seguenti dotazioni antincendio:

- N. 1 estintore omologato di tipo a CO2 da 2 Kg
- N. 1 estintore omologato di tipo a POLVERE da 6 Kg

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

## 14 ALLARMI

Gli allarmi dello shelter, da prelevare dai vari dispositivi e da riportare su apposita morsettiera, sono i seguenti:

- Mancanza rete;
- Allarme UPS;
- Alta e bassa temperatura shelter;
- Fumo;
- Porta;
- Umidità;
- Condizionatore 1;
- Condizionatore 2.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

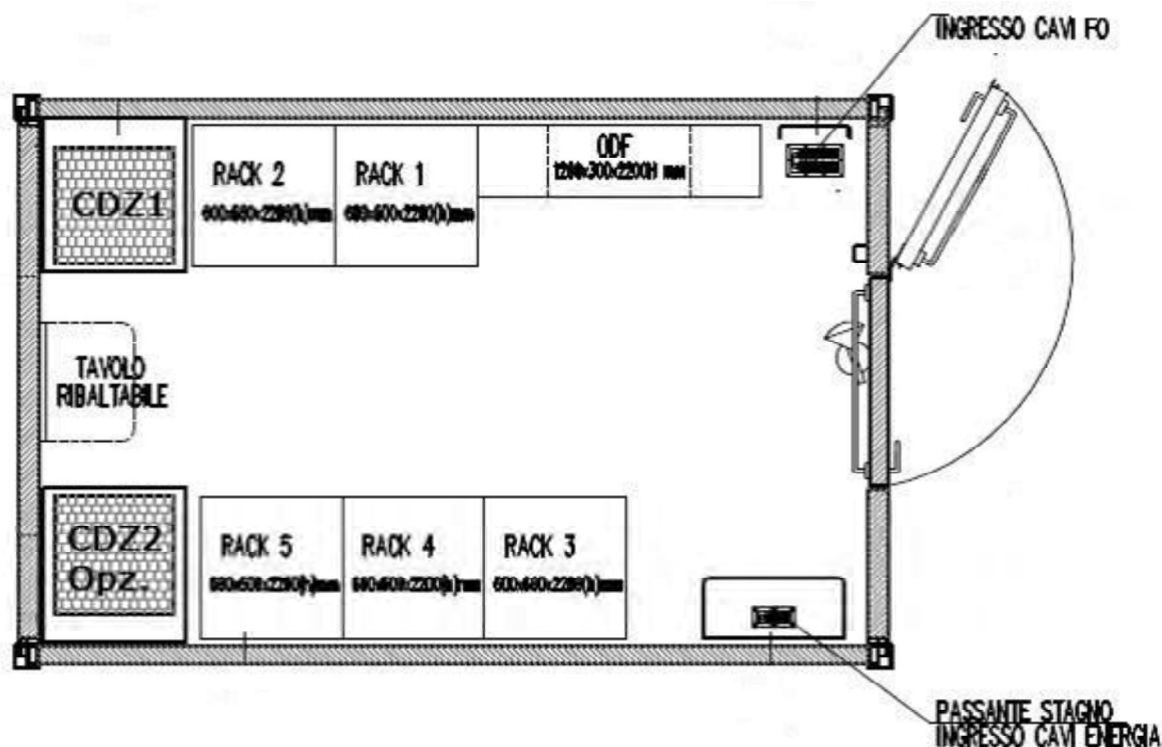
Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

## 15 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

L'impianto di condizionamento è costituito da:

- 1 condizionatore interno, con alimentazione 230 Vac 50 Hz, caratterizzato da una potenza frigorifera di 4500 W, dotato di modalità mista freecooling e raffreddamento con compressore con ripartenza automatica dopo un'interruzione dell'alimentazione principale;
- Portata aria 1000 m<sup>3</sup>/h.

Possibilità di installazione di una seconda unità della stessa tipologia (CDZ 2 Opz.).



Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

## 16 STAZIONE DI ENERGIA

La stazione di energia sarà costituita da:

Un UPS modulare monofase da rack con potenza nominale 1000 (VA) con batterie ermetiche senza manutenzione in grado di consentire una autonomia di 24 ore con un carico di 250 W.

Di seguito le principali caratteristiche:

### INGRESSO

- Tensione nominale d'ingresso 230 Vac, monofase (F+N+GND);
- Range della tensione di ingresso 115 ÷ 295 Vac con 50% carico e 145 ÷ 295 Vac con 100% carico;
- Fattore di potenza  $\geq 0,98$ ;
- Frequenza 50 – 60 Hz (selezione automatica);
- Range della frequenza 45-55Hz  $\pm 0,5\%$  rif. 50Hz - 55-65Hz  $\pm 0,5\%$  rif. 60Hz;

### USCITA

- tensione di uscita 208/220/230/240 Vac monofase selezionabile
- stabilità della tensione di uscita  $\pm 1\%$
- stabilità della frequenza in uscita 50 – 60 Hz  $\pm 0,2\text{Hz}$  (selezione automatica)
- distorsione (THD)  $< 3\%$  con 100% carico lineare
- forma d'onda sinusoidale
- efficienza  $\geq 90\%$  ONLINE o  $\geq 98\%$  ECOMODE (selezionabile)

### BATTERIE

- tipo Pb-Ca ermetiche senza manutenzione
- tempo di ricarica 6 - 8 h (90% carica entro 8 ore)
- accensione UPS in mancanza rete Cold start dal pannello frontale UPS
- protezioni per eccessiva scarica e test batterie

### PROTEZIONI

- al sovraccarico 105-150% per 30sec;  $> 150\%$  per 300msec
- al cortocircuito con fusibile / circuit breaker

### INTERFACCIA

- display LCD + LED visualizza: tensione IN\OUT, frequenza IN\OUT,
- livello di carico, potenza erogata VA/W, autonomia residua, sovraccarico, mancanza rete, test, bypass attivo, avaria

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

- hardware seriale RS232 (porta bi-direzionale) e contatti puliti, seriale USB (se in uso disabilita la seriale RS232)
- software compatibile con: WINDOWS -NOVELL-LINUX
- EPO (spegnimento totale in caso di emergenza)

#### CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- temperatura di funzionamento 0°C – 40°C
- umidità relativa fino al 90% senza condensa
- rumorosità <50dB

Gli allarmi da restituire su morsettiera sono i seguenti:

- Mancanza rete;
- Allarme UPS (avaria, sovraccarico, batterie in scarica)

Le normative di riferimento sono le seguenti:

- sicurezza EN 62040-1-2
- conformità EMC EN 62040-2
- surge capability IEC 801-5
- classificazione VFI – SS secondo EN 62040-3

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

## 17 SISTEMA GESTIONE ACCESSI

Il sistema di gestione degli accessi dovrà essere in grado di:

- gestire gli accessi allo shelter, tramite lettori di badge RFID posti all'ingresso della struttura;
- acquisire gli allarmi dalle apparecchiature e dai sensori preposti alla sicurezza (rif. cap 14) e veicolarle in real-time, tramite mail, utilizzando un combinatore telefonico su rete cellulare;
- effettuare la registrazione storica di tutti gli accessi effettuati, inviando il log, al raggiungimento del 70% della memoria del sistema o comunque ogni mese, tramite mail come al punto precedente.  
Inoltre il sistema dovrà consentire l'accesso al log da remoto per verifiche in real-time.
- permette di impartire telecomandi (elettroserrature, accensione/spegnimento luci, reset allarmi).

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

## 18 PIAZZOLA

Per la realizzazione della piazzola con dimensioni minime di 20 mq, idonea ad ospitare lo shelter devono essere eseguite le seguenti attività:

- Indagine geologica;
- Scavo di fondazione a sezione ampia o ristretta, eseguito con idonei mezzi meccanici fino ad una profondità max. di m. 1,50 dalla quota del piano di campagna;
- Fornitura e posa di materiale stabilizzante, stesura e costipazione a mezzo di costipatore meccanico e livellamento del fondo
- Platea di fondazione;
- Fornitura e posa di rete elettrosaldata (su due livelli di posa);
- La realizzazione di sottofondazioni e di strutture non armate comporterà l'impiego di un conglomerato con caratteristica Rbk non inferiore a 150 kg/cm. Gli impasti per i conglomerati cementizi semplici o non armati sono eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 14/2/1992 (Supp. Ord. Gazz. Uff. 18/3/1992 n°65)
- Tutte le opere in calcestruzzo armato previste dalla relazione di calcolo corredata da disegni esecutivi e da una relazione tecnica a cura di un
- tecnico abilitato iscritto all'Albo comporteranno un getto di calcestruzzo strutturale preconfezionato, conforme alla UNI EN 206-1, in classe di consistenza S4. Classe di resistenza caratteristica a compressione Rck 35 N/mm<sup>2</sup>, massa volumica 1900 kg/m<sup>3</sup>;
- Le casseformi per i getti, siano esse in legno, metalliche o di altro tipo, dovranno essere sufficientemente rigide tali da supportare, senza deformazioni apprezzabili la spinta del calcestruzzo fluido, sufficientemente stagne affinché il costipamento del calcestruzzo in fase di vibratura non provochi perdite di acqua o di boiaccia; le superfici dovranno essere planari e prive di apprezzabili irregolarità e trattate con disarmanti;
- I ferri per le armature saranno in barre ad aderenza migliorata Fe B 44 k (controllato), con caratteristiche meccaniche e chimiche rispondenti alle norme vigenti. Le barre dovranno avere la superficie priva di ossidazione accentuata e di sostanze estranee che possano

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

pregiudicare l'aderenza al conglomerato e, dove occorra, dovranno essere adeguatamente pulite. Nella lavorazione delle armature, le sagomature delle barre dovranno essere eseguite a freddo (ad una temperatura non inferiore a 5°C), almeno per ferri fino al diametro di 30 mm; i raggi di curvatura e gli sviluppi degli ancoraggi saranno quelli previsti dalle norme vigenti e da eventuali prescrizioni del progettista, curando il rispetto delle giunzioni per sovrapposizione delle barre e degli ancoraggi.

- L'impiego di reti elettrosaldate, limitato ai soli casi specificatamente previsti dal progetto esecutivo, dovrà essere del tipo a fili nervati e con caratteristiche chimiche e meccaniche tali da consentire una tensione ammissibile non inferiore a 260 N/mm<sup>2</sup> ed in accordo con le prescrizioni di cui al punto 2.2.5 Parte I del D.M. 09/01/1996, una tensione caratteristica a rottura non inferiore a  $f_{tk} = 440$  N/mm<sup>2</sup>.
- Tutte le forniture dovranno essere accompagnate dai certificati di origine rilasciati dal produttore, secondo le prescrizioni del D.M. 14102/1992 e dovranno essere comprese tutte le forniture del materiale in cantiere, e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte;
- Fornitura e posa di tubazione in pvc corrugato:
- diam. 63 per corda di rame impianto di terra
- diam 125 per linee di alimentazione
- Fornitura e posa di pozzetti in Cls prefabbricato, compresa la fornitura e posa di chiusini in ghisa sferoidale carrabili, l'interro, il livellamento del fondo mediante strato di sabbia di cava o frantoio, la fornitura e posa di eventuali prolunghe, la sigillatura dei giunti, la formazione e il ripristino di fori per il passaggio di condotti e ogni altro onere e accessorio per dare il lavoro finito in ogni sua parte a perfetta regola d'arte:
  - 40x40 (messa a terra)
  - 40x40 (alimentazioni)
- Fornitura e posa di recinzione smontabile H= 2000 mm costituita da pannello grigliato in acciaio Fe B 360, comprese le eventuali opere murarie necessarie, la relativa esecuzione dei fori di alloggiamento delle piantane e di ogni tipo di opera provvisoria;

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

- Fornitura e posa di cancello in acciaio Fe B 360, H. 2000 mm L. 1200 mm compreso colonne in tubolare a sezione quadra;
- Fornitura e posa di IMPIANTO DI TERRA del sito composto da corda in rame nudo intrecciata per imp. M.T., fornitura e posa in opera di puntazza in acciaio zincato a croce di dim. ind. 1500x50x50x5 mm, barra colletttrice di terra posta entro pozzetto predisposto, morsetti e capicorda, compresa l'esecuzione del collegamento tra l'armatura per C.A. e l'anello perimetrale:
  - corda rame nudo sez. nominale 50 mmq
  - puntazza di terra a croce (dispersore verticale) in acciaio zincato di dimensioni 1500x50x50x5 mm
  - barra colletttrice di terra in rame nudo di dimensioni indicative 150x30x3 mm con funzione di collettore generale impianto di terra;
- Fornitura e posa armadio da esterno portacontatori in grado di ospitare fino a 2 contatori collegato allo shelter tramite tubazione da 125 mm ed accessibile dall'esterno della recinzione con pozzetto dedicato.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia



Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

## 19 PROVE E PRESCRIZIONI

Devono essere forniti dal Costruttore/i, tutti i dati risultanti dalle sequenze di prova, documentati tramite apposita modulistica, accettati da Infratel che si riserva di presenziare alle suddette prove.

### 19.1 PROVE SUI MATERIALI

Si riporta di seguito la lista delle verifiche dello Shelter:

		Verifiche	Riferimenti S.T.
SHELTER	RESISTENZA MECCANICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• portata tetto: 250 daN/m2;</li> <li>• resistenza alla pressione del vento: maggiore di 160 kg/m2 (D.M.14/1/2008);</li> <li>• range di temperatura esterna: da -20°C a +45°C;</li> <li>• umidità relativa fino a 95%;</li> <li>• irraggiamento solare diretto;</li> <li>• grado di protezione IP 54;</li> <li>• resistenza a neve e ghiaccio;</li> <li>• Certificazione materiali utilizzati.</li> </ul>	Cap. 2
	COIBENTAZIONE		Cap. 3
	PARETI PERIMETRALI		Cap. 4
	PAVIMENTO		Cap. 5
	TETTO	• Certificazione materiali utilizzati.	Cap. 6
	PORTA DI ACCESSO		Cap. 7
	PASSERELLA PORTACAVI		Cap. 8
	IMPIANTI ELETTRICI	• Certificazione impianti.	Cap. 10
	PROTEZIONE ANTINCENDIO	• Certificazione impianto.	Cap. 13
ALLARMI	• Test corretta restituzione allarmi	Cap. 14	

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

Per tutte le altre componenti dell'area shelter (es. Recinzione, Armadio Portacontatore, ecce cc), l'Appaltatore può presentare una dichiarazione di conformità alla presente Specifica Tecnica redatta secondo la Norma UNI CEI EN 45014 e corredata da un Rapporto di Prova emesso secondo la Norma UNI CEI 70011 da un laboratorio di prova accreditato che certifichi la conformità dei materiali dichiarati dal costruttore.

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

## 20 QUALIFICAZIONE E CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE

L'accettazione del prodotto è subordinata alla totale assenza di privative industriali e/o commerciali (brevetti e licenze di fabbricazione) e ad una procedura di qualificazione.

Le prove previste nella presente Specifica Tecnica, relative alla qualificazione del prodotto e al successivo controllo di conformità dei singoli lotti di produzione, devono essere eseguite in fabbrica a carico del Fornitore. E' ammesso eseguire prove presso laboratori riconosciuti da Infratel.

Il Costruttore del prodotto deve essere dotato di un Sistema Qualità conforme alle norme UNI-EN ISO 9000.

Tale conformità deve essere certificata dal CISQ o da altro Ente Internazionale accreditato dal SINCERT.

Le prove, salvo quelle per le quali è esplicitamente specificato un diverso condizionamento ambientale, devono essere eseguite alle "condizioni atmosferiche normali", secondo la Norma CEI 50-2/1.

Infratel si riserva di controllare in fabbrica la costruzione dei dispositivi e di eseguire le prove che ritiene opportune per la verifica della rispondenza dei medesimi alle prescrizioni della presente Specifica Tecnica; il Fornitore deve mettere a disposizione dei funzionari delegati, il personale, gli strumenti e gli altri mezzi necessari alle verifiche.

Sono a carico del Fornitore i dispositivi (o loro singoli componenti) che in seguito alle prove risultassero inutilizzabili o comunque deteriorati; essi non saranno considerati ai fini della fornitura.

### 20.1 QUALIFICAZIONE DEL PRODOTTO

La qualificazione del prodotto è emessa da Infratel, a seguito della verifica della rispondenza a tutte le prescrizioni della presente Specifica Tecnica, di una campionatura costituita da dispositivi identici proveniente dalla stessa produzione di serie.

Preliminarmente al processo di qualificazione, il Costruttore deve predisporre un Fascicolo Tecnico da cui si deduca la rispondenza del prodotto a tutte le prescrizioni del presente documento, compreso il dettaglio delle verifiche effettuate. Il Fascicolo Tecnico deve riprendere tutti gli articoli della Specifica Tecnica applicabili ed, in corrispondenza

Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia

Titolo documento	Data	Codice	Vers.
Specifica Tecnica SHELTER			

di ognuno, deve precisare il valore misurato e/o dichiarato, indicandone il riferimento dell'articolo ed allegando l'eventuale grafico della misura.

Qualsiasi eventuale modifica o variante ai materiali, alle tecniche o ai principi costruttivi, deve essere preventivamente concordata ed approvata da Infratel.

Il Committente, qualora diverso da Infratel, dovrà fornire a quest'ultima, la Dichiarazione di Conformità rilasciata dal Costruttore, il certificato ISO o la certificazione relativa alle prove di qualificazione e alle prove di controllo di conformità sui vari lotti di fornitura. Tali prove dovranno essere eseguite presso il Costruttore o presso laboratori qualificati ed i relativi campioni, dovranno essere mantenuti a disposizione.

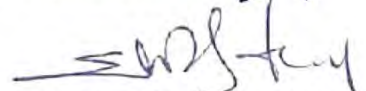
Redatto	Verificato	Approvato
Vincenzo Ferrara	Luigi Cudia	Luigi Cudia



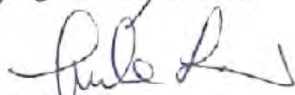
## Programma di Risanamento Ambientale e di Rigenerazione Urbana Area di Rilevante Interesse Nazionale Bagnoli-Coroglio

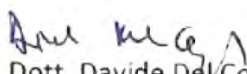
### Stralcio urbanistico

  
Ing. Massimiliano Zagni

  
Ing. Edoardo Robortella Stacul

  
Ing. Daniele Benotti

  
Arch. Giulia Leoni

  
Dott. Davide Del Cogliano

  
Ing. Claudio Collinvitti

### NTA - Norme tecniche di attuazione

Luglio 2021

---

## Indice

### **Parte I – Disciplina generale**

- Art. 1 Definizione degli strumenti urbanistici del PRARU
- Art. 2 Attuazione del piano
- Art. 3 Elaborati costitutivi
- Art. 4 Definizione dell'area
- Art. 5 Archeologia industriale
- Art. 6 Conservazione funzionale e reinsediamento delle attività compatibili
- Art. 7 Dimensionamento dei volumi
- Art. 8 Dimensionamento del PRARU
- Art.9 Destinazioni d'uso
- Art.10 Uso delle fonti energetiche rinnovabili - bilancio energetico
- Art.11 Parcheggi

### **Parte II – Disciplina delle aree e delle unità di intervento**

- Art. 12 Disciplina per l'attuazione degli interventi
- Art. 13 Area tematica 1: parco e spiaggia
- Art. 14 Area tematica 2: Coroglio/Bagnoli
- Art. 15 Area tematica 3: Cavalleggeri
- Art. 16 Area tematica 4: Cocchia
- Art. 17 Area tematica 9: Parco dello sport

### **Parte III – Disciplina per la redazione dei progetti**

- Art. 18 Distanza dai confini
- Art. 19 Caratteristiche architettoniche, misure per la mitigazione ambientale

---

**Programma di Risanamento Ambientale e di Rigenerazione Urbana  
Sub-ambito B del PUA**

**Norme tecniche di attuazione**

**Parte I – Disciplina generale**

**Art. 1**

(definizione degli strumenti urbanistici del PRARU)

1. Il Programma di Risanamento Ambientale e di Rigenerazione Urbana (PRARU) è redatto ai sensi dell'art. 33 del D.L. 12 settembre 2014, n. 133, convertito in legge 11 novembre 2014, n. 164. L'approvazione dello stralcio urbanistico del PRARU costituisce, ai sensi del comma 10 dell'art. 33 del D.L. n. 133/2014, variante urbanistica agli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti, compresi l'accordo di programma sottoscritto in data 11 marzo 1997 tra il Ministero del Bilancio e della programmazione economica, la Regione Campania, la provincia di Napoli, il comune di Napoli con l'adesione della Fondazione IDIS poi modificato dall'accordo di programma approvato con DPGRC n. 217 del 25/5/2007. L'approvazione del PRARU comporta dichiarazione di pubblica utilità delle opere e di urgenza e indifferibilità dei lavori.
2. Le aree esterne al SIN di Bagnoli-Coroglio e ricadenti nell'ambito n. 1 Coroglio della Variante al Piano Regolatore Generale per la zona occidentale approvata con Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Campania n. 4741 del 15 aprile 1998 continuano a essere disciplinate dal Piano urbanistico attuativo (PUA) approvato dal Comune di Napoli con delibera del Consiglio Comunale n. 40 del 16 maggio 2005 e successive varianti.
3. Il PRARU ed il PUA delle aree esterne definiscono l'impianto complessivo del territorio compreso nell'ambito n.1 - Coroglio, assoggettato dalla Variante occidentale a pianificazione esecutiva.

**Art. 2**

(attuazione del PRARU)

1. Il PRARU è attuato dal Commissario Straordinario del Governo per il risanamento ambientale e la rigenerazione urbana del sito Bagnoli-Coroglio di cui all'art. 33 del D.L. n. 133/2014, il quale si avvale di Invitalia S.p.A. quale Soggetto Attuatore individuato dal comma 12 della precitata norma.
2. Ai fini dell'attuazione, il valore delle aree comprese nel PRARU è definito in rapporto all'indice di fabbricabilità territoriale medio di 0,68 mc/mq.

---

Art. 3  
(elaborati costitutivi)

1. Il presente PRARU è costituito dai seguenti elaborati:

**ELENCO ELABORATI**

- **Tavola 1 - Perimetrazione PUA: Sub ambito esterno (A) e interno (B)-(PRARU)**
- **Tavola 2 - Perimetrazione PRARU**
- **Tavola 3 - Aggiornamento aree tematiche PRARU**
- **Tavola 4 - Individuazione delle attività compatibili Sub ambito interno (B)-PRARU**
- **Tavola 5 - Individuazione delle attività esistenti compatibili: dettaglio edificato Sub ambito interno (B)-PRARU**
- **Tavola 6 - Individuazione dei manufatti di archeologia industriale per attività di produzione di beni e servizi**
- **Tavola 7 - Planimetria catastale generale con individuazione delle aree oggetto di esproprio per la realizzazione di opere pubbliche/di interesse pubblico;**
- **Tavola 8 - Dettaglio interventi di esproprio per la realizzazione di opere pubbliche/di interesse pubblico (\*)**
- **Tavola 9 – Opere di urbanizzazione primaria (\*)**
- **Tavola 10 – Mobilità su ferro (\*)**
- **Tavole 11 – Planimetria d’insieme (Concorso di idee): delimitazioni dell’intervento e destinazioni d’uso (\*)**
- **Tavola 12 – Planivolumetria d’insieme (Concorso di idee): edificato ed aree tematiche PRARU (\*)**
- **Tavola 13 – Planivolumetria Masterplan (Concorso di idee) (\*)**
- **Tavola 14 – Profili regolatori A-A e B-B (Concorso di idee) (\*)**
- **Tavola 15 – Profili regolatori C-C e D-D (Concorso di idee) (\*)**
- **Tavola 16 – Profili regolatori E-E, F-F e G-G (Concorso di idee) (\*)**
- **Tavola 17 – Prospettive 01 (Concorso di idee) (\*)**
- **Tavola 18 – Prospettive 02 (Concorso di idee) (\*)**

**(\*) Revisione Luglio 2021**

Art. 4  
(definizione dell’area)

1. La tav. 1 identifica l’area compresa nel PRARU e nell’ambito n.1 della variante Occidentale.
2. La tav. 3 riporta:



- 
- la linea di costa puramente indicativa, che sarà sostituita con quella elaborata in conformità alle vigenti disposizioni di legge e a seguito degli approfondimenti progettuali successivi;
  - la superficie del parco;
  - le aree tematiche, le unità di intervento.
3. La superficie territoriale compresa nel PRARU consta di ha 236,89, come dettagliato al successivo art. 8.

Art. 5  
(archeologia industriale)

1. La tav. 6 individua i manufatti di archeologia industriale destinati alla conservazione, per i quali è riconosciuta una volumetria, per attività di produzione di beni e servizi, nei limiti di mc 200.304 complessivi.
2. A tali manufatti è altresì riconosciuta una volumetria aggiuntiva di 240.000 mc, volumetria ricompresa nelle attività compatibili di “Reinsediamento”.
3. I volumi di cui ai commi 1 e 2 sono inclusi nel volume della nuova edificazione di competenza del PRARU.
4. I limiti di cui ai commi precedenti non escludono l'utilizzazione di volumi, purché ricadenti nei manufatti destinati alla conservazione, per attrezzature pubbliche o di uso pubblico.
5. Nel caso in cui invece, per esigenze di rifunzionalizzazione delle archeologie, sia necessaria una volumetria con attività di produzione di beni e servizi superiore a quella prevista, pari a 440.304 mc, potranno essere utilizzate volumetrie allocate in altre aree disciplinate dal PRARU, lasciando il bilancio complessivo del sub-ambito B compreso comunque nei 1.610.852 mc totali.

Art. 6  
(conservazione funzionale e reinsediamento delle attività compatibili)

1. Le tav. 4 e 5, individuano gli edifici corrispondenti alle attività compatibili, dei quali il PRARU dispone la conservazione e il reinsediamento.
2. I volumi corrispondenti alle attività da reinsediare, pari a mc 422.968, sono comunque ricompresi negli 815.00 mc delle attività compatibili dell'ambito n. 1 Coroglio, a cui sono aggiunti ai volumi della nuova edificazione.
3. I fabbricati non compresi tra quelli di archeologia industriale di cui all'art. 5 e tra quelli destinati alla conservazione funzionale di cui al presente articolo, sono destinati alla demolizione se non risulta possibile un loro recupero sostenibile.

- 
4. Sono inoltre sottratti alla demolizione e destinati ad attrezzatura pubblica il lido Pola e l'Info-Point, quest'ultimo da considerarsi come attrezzatura del Pontile Nord.

Art. 7

(dimensionamento dei volumi)

1. In relazione ai precedenti articoli 5 e 6 e tenuto conto della superficie territoriale del PRARU, pari a ha 236,89, specificata al successivo art. 8, i volumi complessivamente insediati sono pari a 1.610.852 mc, come dettagliati di seguito:

Descrizione categoria	PRARU mc
<b>NUOVA EDIFICAZIONE totale</b>	<b>996.637</b>
Archeologia industriale	200.304
Nuova edificazione	796.333
<b>ATTIVITÀ COMPATIBILI totale</b>	<b>614.215</b>
Reinsediamento (compresi volumi in archeologia industriale)	422.968
Conservazione in sito	191.247
<b>Totale complessivo</b>	<b>1.610.852</b>

2. Il volume edificabile, risultante dalla somma delle quote relative alla nuova edificazione e al reinsediamento è pari a **mc 979.301**.
3. Stante la logica del PRARU e la relativa proposta di rigenerazione, il reinsediamento non è vincolato all'originale localizzazione e alla destinazione d'uso, ma distribuito proporzionalmente rispetto alla superficie territoriale del PRARU rispetto a quella della restante parte dell'Ambito n. 1 Coroglio già disciplinata dal Pue di Coroglio-Bagnoli.
4. Le volumetrie dei reinsediamenti sono svincolate dalle contestuali demolizioni e dalle relative destinazioni d'uso di provenienza, qualora localizzate all'esterno del PRARU, e saranno distribuite nell'area come definito nelle successive tabelle di dettaglio delle aree tematiche, fino al raggiungimento dei volumi identificati.
5. Come già riportato nell'Accordo Interistituzionale del 19 luglio 2017 si conferma la necessità di "definire un meccanismo di flessibilità attuativa degli interventi (in misura percentuale che

possa consentire variazioni di volumetrie “a somma zero”), senza alcun impatto, quindi, sui volumi totali del piano. A tal fine si prevede che detti meccanismi di flessibilità siano applicabili, per le nuove edificazioni, tra i volumi realizzabili nelle Archeologie industriali e quelli relativi alla produzione di beni e servizi.

Art. 8  
(dimensionamento del PRARU)

1. Il dimensionamento del PRARU è fissato come segue:

<i>Funzioni</i>	<i>Superficie (ha)</i>
Parco urbano	107,81
Parco di quartiere	24,26
Parco dello sport	32,33
Spiaggia pubblica	21,30
<b>Totale spazio verde</b>	<b>185,70</b>
Altre attrezzature di quartiere	2,53
Urbanizzazioni primarie	8,37
Superficie fondiaria	40,29
<b>Superficie</b>	<b>236,89</b>

Funzioni	Superficie (ha)	Volume previsto (mc)			Totale
		Nuova edif.	Reinsediam.	Conserv. Funz.	
parco urbano, parco dello sport, parco di quartiere*	164,4				
Spiaggia pubblica	21,30				
<b>totale spazio verde</b>	<b>185,7</b>				
altre attrezzature di quartiere	2,53				
<b>totale attrezzature di quartiere</b>					
urbanizzazioni primarie	8,37				
<b>Totale spazi pubblici</b>	<b>10,90</b>				
residenza		197.696		22.664	220.360
produzione di beni e servizi		598.637	422.968	168.583**	1.190.188
<b>tot. nuova edificazione +reins. + cons. funz.</b>	<b>40,29</b>	<b>796.333</b>	<b>422.968</b>	<b>191.247</b>	<b>1.410.548</b>
Archeologia industriale					200.304
<b>Totale generale</b>	<b>236,89</b>				<b>1.610.852</b>

---

\* Comprensivo delle quote di Parco dello Sport pari a 32,33 ha e parco di quartiere di 24,26 ha.

\*\* Comprende la volumetria di: edificio arenile Nord, Archivio Ilva, Fondazione Idis

#### Art. 9 (destinazioni d'uso)

1. In riferimento alla tabella dell'art. 23 della Variante per la zona occidentale al PRG del Comune di Napoli approvata con DPGRC n. 4741 del 15 aprile 1998, il PRARU definisce le destinazioni d'uso residenziali e di produzione beni e servizi.
2. Con riferimento alle funzioni della tabella di cui all'art. 23 su richiamato si specifica che le attività denominate "produzione di beni e servizi" ricomprendono:
  - attività per la produzione di beni,
  - attività per la produzione di servizi che, a loro volta, ricomprendono le seguenti sub-attività:
    - le attività di ricerca e terziarie;
    - le attività commerciali, ricettive ed attrezzatura integrata.
3. I volumi sono ripartiti nelle singole aree allo scopo destinate, con l'obiettivo di conseguire una efficace integrazione delle funzioni previste.
4. In coerenza con gli obiettivi di cui delle presenti norme, le attività per la produzione di beni sono limitate a quelle compatibili con i connotati ambientali di Coroglio, con l'alta qualità richiesta per i nuovi insediamenti e con le destinazioni residenziali, dove compresenti.

#### Art.10 (sostenibilità ambientale, energetica ed idrica ed uso delle fonti energetiche rinnovabili – principi e strategie di attuazione del modello Bagnoli)

1. In riferimento alla legge 9 gennaio 1991 n. 10, il Soggetto Attuatore, contestualmente all'elaborazione del piano economico dell'operazione, dovrà predisporre il bilancio ambientale, energetico ed idrico dell'area ricompresa nel PRARU. La formulazione di detto bilancio, che potrà articolarsi anche in funzione delle unità d'intervento previste dal PRARU, dovrà essere massimamente ispirata ai principi di sostenibilità ambientale, energetica ed idrica, nonché all'impiego pervasivo delle fonti energetiche rinnovabili coerentemente con quanto previsto dagli obiettivi europei al 2030 e al 2050 (European Green Deal) – recepiti dalla normativa europea e nazionale di settore – e coerentemente con il processo di transizione ecologica adottata nel PNRR per la lotta ai cambiamenti climatici e per la tutela del territorio. La progettazione dovrà tenere, altresì, conto dei rischi legati ai fenomeni vulcanici, bradisismici e di dissesto idrogeologico presenti nell'area.

2. Nell'ambito delle aree per attrezzature pubbliche comprese nel PRARU sarà prevista la realizzazione di attrezzature tecnologiche per assicurare la sostenibilità energetica dell'area al fine di conseguire la massima riduzione dell'impatto ambientale.
3. Nell'ambito delle aree per attrezzature pubbliche comprese nel PRARU saranno previste, inoltre, delle attrezzature tecnologiche dedicate alla gestione logistica e manutentiva dell'intera area.

**Art.11**  
**(parcheggi)**

1. Sono individuate nella tav. 3 le aree destinate a parcheggio. Dal punto di vista costruttivo i parcheggi verranno realizzati coerentemente nel rispetto dell'invarianza idraulica, ovvero le acque meteoriche incidenti sulle aree di parcheggio dovranno essere integralmente gestite nell'area stessa, senza gravare sulle restanti infrastrutture, al netto di un'aliquota residuale (ca.10-20 l/s). Tale indirizzo costruttivo consentirà anche di ridurre al massimo i costi di manutenzione utilizzando pavimentazione drenante.

Verranno adottate soluzioni progettuali che possano garantire l'inserimento paesaggistico dei parcheggi e il miglioramento delle condizioni microclimatiche. Dovrà essere garantita la mitigazione dell'impatto visivo anche attraverso la messa a dimora, nei parcheggi a raso, di nuove essenze. Inoltre, i parcheggi saranno dotati, ove possibile, di pensiline fotovoltaiche opportunamente mitigate. Tutti i parcheggi saranno a raso, ad eccezione di quello in prossimità dell'altoforno, di quello mitigato nel salto di quota in prossimità dell'acciaieria e di quello in prossimità di Porta del Parco.

2. Lo studio trasportistico ad oggi individua, in 5.500 posti auto (ha 14,25), il dimensionamento complessivo, in funzione degli attrattori all'interno dei due Sub – Ambiti, come di seguito riportati:

- 5.080 P.A. (13,20 ha) – Sub-Ambito interno;
- 420 P.A. (1,05 ha) – Sub-Ambito esterno.

I Parcheggi da art.5 DM 1444/68, stimati in funzione della SLP complessiva di produzione beni e servizi, sono in Sub-Ambito interno, pari a 9,3 ha.

<b>Sub - ambito</b>	<b>Park art. 5 (ha)</b>	<b>Park art. 3 (ha)</b>	<b>Integrazione studio trasportistico (ha)</b>	<b>Totale Park (ha)</b>	<b>Posti Auto (n)</b>
<b>Sub Ambito interno</b>	<b>9,3</b>	<b>1,96</b>	<b>1,94</b>	<b>13,20</b>	<b>5.080</b>

---

## Parte II – Disciplina delle aree tematiche e delle unità di intervento del PRARU

### Art. 12

(disciplina per l'attuazione degli interventi)

1. La tav. 3 individua:
  - a) la suddivisione del territorio in aree, denominate tematiche, per ciascuna delle quali il PRARU fissa il dimensionamento complessivo, distinguendo le superfici destinate alle infrastrutture per la mobilità, alle attrezzature a carattere territoriale o di quartiere, nonché le superfici fondiarie e per esse le relative quantità edificatorie e le relative funzioni previste all'art. 8;
  - b) la suddivisione del territorio in unità di intervento, singolarmente assoggettate a progetto unitario, salvo diversa indicazione di dettaglio, per ciascuna delle quali il PRARU fissa il dimensionamento dei volumi e delle relative funzioni.
2. Le specificazioni quantitative dei volumi per tutte le unità di intervento, assumono valore prescrittivo, a meno della flessibilità applicabile per le nuove edificazioni, tra i volumi realizzabili nelle archeologie industriali e quelli relativi alla produzione beni e servizi.
3. Gli elaborati del planivolumetrico, di cui alle tavole dalla 11 alla 18, predisposti a seguito di concorso di idee ex art. 156 del D.lgs. n.50/2016 costituiscono parte integrante delle presenti norme, specificando i parametri urbanistici e di dettaglio dell'attuazione degli interventi. Resta comunque fermo il rispetto del dimensionamento complessivo dei volumi e delle funzioni all'interno delle singole aree tematiche.
4. Gli interventi previsti dal PRARU sono attuati direttamente dal Soggetto Attuatore o da terzi, enti pubblici e da privati, singoli o consorziati, dal primo individuati e/o selezionati nel rispetto delle norme di legge.

Per la realizzazione delle opere pubbliche e di interesse pubblico, ivi compreso l'intervento di riqualificazione del Borgo-Coroglio e ogni altra opera interna al PRARU destinata ad avere ricaduta a favore della collettività locale, il Commissario Straordinario di Governo per il risanamento ambientale e la rigenerazione urbana del sito Bagnoli-Coroglio di cui all'art. 33 del D.L. n. 133/2014 potrà procedere attraverso l'esercizio di poteri ablatori conformemente alle disposizioni del D.P.R. n. 327/2011, anche attraverso delega dei relativi poteri al Soggetto Attuatore ricorrendone i presupposti ai sensi dell'art. 6 del medesimo D.P.R. o di altra previsione di legge statale o della Regione Campania.

Il Soggetto Attuatore potrà altresì promuovere, anche ai fini e per gli effetti di cui al D.P.R. n. 327/2001, l'approvazione da parte delle amministrazioni competenti di interventi infrastrutturali ricadenti nel sub ambito esterno e che risultino connessi o funzionali alla realizzazione o al completamento degli interventi infrastrutturali interni alla aree disciplinate

dal PRARU o, comunque, preordinati al raggiungimento degli obiettivi e delle finalità del PRARU, curandone direttamente la realizzazione nel rispetto delle norme di legge.

5. Le tre opere pubbliche Porta del Parco, Parco dello Sport e Turtle Point nonché le opere di urbanizzazione realizzate direttamente dal Soggetto Attuatore, saranno trasferite in proprietà dal Soggetto Attuatore al Comune di Napoli nei termini, con le condizioni e con le modalità da definirsi con apposite convenzioni, il cui schema sarà approvato dalla Conferenza di Servizi di cui all'art. 33 del D.L. n. 133/2014..Per le opere infrastrutturali primarie e secondarie non ricadenti all'interno dei confini delle unità di intervento, i livelli di progettazione deriveranno dal grado di complessità delle opere stesse, nonché dalla ripartizione in lotti funzionali alla progressiva attuazione del PRARU.
6. Per gli immobili destinati ad attività collettive, verde pubblico o parcheggi, di cui agli articoli 3 e 5 del D.M. 2 aprile 1968, n. 1444 e al titolo II punto 1.4 della L.r. 20 marzo 1982, n.14, individuati nella tav. 3, gli indici di copertura e di utilizzazione fondiaria saranno quelli che occorreranno per conseguire idonei requisiti prestazionali, ovvero la conformità alle norme generali e di settore.
7. L'attuazione del PRARU potrà avvenire anche per stralci e/o lotti funzionali, come da DPCM del 15/10/2015 e s.m.i., nonché ai sensi di cui all'art. 28, commi 6 bis e 7, della legge n. 1150/1942, dell'art. 28 bis del D.P.R. n. 380/2001 e della delibera di Giunta Comunale n. 699 del 30 ottobre 2015, in relazione anche a singole unità di intervento ed attrezzature e alle correlate esigenze di urbanizzazione.

#### Art. 13

(area tematica 1 (1a, 1b, 1d, 1e, 1f): parco e spiaggia)

1. L'area tematica 1, come delimitata nella tav. 3, comprende il grande parco di Coroglio, i manufatti di archeologia industriale e gli altri manufatti destinati alla conservazione, la spiaggia pubblica, le aree litoranee, nonché le fondiarie destinate alla nuova edificazione.
2. Il PRARU si attua nel rispetto dei limiti dimensionali e delle funzioni di seguito definiti.

**tab. 1** **dimensionamento area**

Parco urbano e parco di quartiere	Spiaggia pubblica	Urbanizzaz primarie	Superfici fondiarie	<b>Superficie territoriale</b>	Conservazione in sito	Archeologia industriale	Reinsediamento	Nuova edificazione	<b>Totale volumi</b>
(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	<b>(ha)</b>	mc	mc	mc	mc	<b>mc</b>
119,16	21,30	3,80	13,83	<b>158,09</b>	191.247	200.304	310.500 (*)	128.000	<b>830.051</b>

(\*) Include mc 70.500 relativi al reinsediamento del New Science Center e mc 240.000 di volumi aggiuntivi nelle archeologie industriali

**tab. 2 ripartizione per unità di intervento delle superfici fondiarie e delle funzioni**

unità	residenza (mc)	produzione di beni e servizi (mc)	totale (mc)	sup. fond. (ha)
1a		58.000	58.000	0*
1b2				2.30
Edif (tab. 3) (cons funz. 1a, 1b1, 1d)				5.21
1e1		10.000	10.000	1.60
1e2		20.000	20.000	1,65
1f1	40.000		40.000	3,07
<b>totale</b>	<b>40.000</b>	<b>88.000</b>	<b>128.000</b>	<b>13.83</b>

\* *Commerciale mitigato nel salto di quota del waterfront (senza fondiaria)*

**Tab. 3**

Sub-ambito interno	
Conservazione funzionale/in sito	
Edifici	Superficie fondiaria (ha)
Archivio Ilva (1a)	0,25
Fondazione Idis (1b1)	3,96
Borgo Coroglio (1d)	1,00
<b>Totale</b>	<b>5,21</b>

3. La tabella 3 individua la ripartizione della superficie territoriale e fondiaria dell'area tematica 1 in rapporto alle destinazioni riportate nella precedente tabella 2.

La superficie comprende le unità di intervento:

- 1a, costituita da intera superficie del parco e dalla spiaggia pubblica (con attività mitigate nel waterfront a supporto dell'arenile), Archivio ILVA (tabella 3) e Info point;
- 1b1 e 1b2, costituita da Fondazione Idis (tabelle 2 e 3);
- 1d, costituita da Borgo Coroglio (tabelle 2 e 3);
- 1e1, costituita da Centro Preparazione Vela;
- 1e2, attività turistico ricettive;
- 1f, residenze.

4. Il volume utilizzabile, per attività di produzione di beni e servizi, nei seguenti manufatti di archeologia industriale destinati alla conservazione, ricadenti nell'unità di intervento 1a, è pari



---

a 440.304 mc, da ripartirsi nei seguenti manufatti: torre di spegnimento, altoforno, officina meccanica, centrale termica, trattamento acqua, acciaieria, descritti nella Tavola 6.

5. Per quanto riguarda il Circolo Ilva, se ne prevede il reinsediamento in un'area idonea alla prosecuzione dell'attività nell'ambito della superficie territoriale compresa nel PRARU.
6. In area 1b1, Fondazione Idis, ha una volumetria residua di 5.865 mc di conservazione, che potrà essere realizzata all'interno dell'unità di intervento suddetta; in area 1b2 sarà invece possibile realizzare i 70.500 mc relativi al reinsediamento del New Science Center.
7. Gli interventi di riqualificazione relativi al Borgo-Coroglio(1d) saranno attuati in conformità a quanto disciplinato nel precedente art. 12. Tali interventi potranno prevedere, ove necessario in funzione dello stato dei manufatti e ad esigenze adeguatamente motivate, l'eventuale ristrutturazione edilizia, anche con diversa sagoma, a parità di volumi complessivi, in coerenza con quanto definito dal planivolumetrico allegato alle presenti norme. All'esito delle verifiche delle volumetrie legittime dei manufatti e sulla capacità del Borgo-Coroglio, anche in relazione alla sua definizione planivolumetrica, ad assorbire le volumetrie delle residenze anche di via Coroglio, l'unità d'intervento 1e1 potrà ospitare l'eventuale cubatura residua legittima non allocabile in 1d, avendo cura di evitare la limitazione del rapporto tra parco e spiaggia in misura maggiore rispetto a quanto risultante dagli interventi già previsti per la medesima area.

A tutti gli edifici del Borgo-Coroglio dovranno essere applicate caratteristiche architettoniche e misure per la mitigazione ambientale come previsto dal successivo art. 19. Le modalità dell'intervento di riqualificazione saranno tali da garantire la continuità dell'alloggio ai residenti, alla data del 19/7/2017, nell'abitato di Borgo-Coroglio e negli altri edifici rappresentati nella Tavola 5, Area tematica 1, inquadramento 3 e 4 attraverso:

- la messa a disposizione temporanea di unità abitative residenziali comunque ubicate all'interno dell'area compresa nel PRARU;
- il riconoscimento a favore dei residenti di una facoltà di acquisto (per i residenti proprietari) o di locazione (per i residenti non proprietari) delle unità abitative residenziali messe a disposizione temporaneamente, di cui al punto precedente;
- il riconoscimento di un diritto, a favore dei soli residenti proprietari, al reinsediamento nell'abitato di Borgo-Coroglio riqualificato, a condizioni che tengano conto dei costi di riqualificazione dell'intero borgo;
- il riconoscimento di un diritto, a favore dei residenti non proprietari, al reinsediamento nell'abitato di Borgo-Coroglio riqualificato, in termini prioritari rispetto a terzi non residenti e a condizioni da definirsi in fase attuativa.

---

Al fine di facilitare l'attuazione dell'intervento di riqualificazione, potranno essere disposte a favore dei residenti proprietari e locatari, in conformità con le norme di legge e sussistendone la relativa copertura finanziaria, delle misure incentivanti.

8. Lo specchio acqueo, denominato 1c, compreso nel SIN a mare e prospiciente l'isola di Nisida, avrà una vocazione turistica che completerà l'offerta delineata dalla nuova vocazione dell'area. Esso costituirà la parte a mare per realizzare, come previsto dall'Accordo Interistituzionale del 19/7/2017, il Porto, la cui parte a terra esterna al SIN, verrà attuata mediante azioni congiunte del Comune di Napoli, della Regione Campania e di tutte le istituzioni competenti, utilizzando strumenti di pianificazione diversi dal PRARU. Tale Porto, inteso come porta di accesso al territorio di accoglienza turistica, ispirato agli standard della Blue Star Marina Certification, rappresenta una opportunità di valorizzazione ed ulteriore capitalizzazione delle bellezze ed eccellenze storico/culturali ed ambientali di Napoli, e di Bagnoli in particolare. La scelta consente di ristabilire la continuità del waterfront dal Pontile Nord a Nisida, confermando inoltre la destinazione d'uso storica del porto romano le cui strutture archeologiche residue saranno valorizzate.
9. Il parco urbano, ricadente in area 1a, si estende per circa due terzi dell'intera area tematica, generando un'unitarietà dello spazio verde che si estende fino al mare. L'unità di intervento 1a, comprendente parco e spiaggia, dovrà rispondere a criteri ed obiettivi di progettazione unitaria, in conformità a quanto previsto dal planivolumetrico allegato alle presenti norme. Nell'ambito del dimensionamento del parco è ricompreso anche il piano terra dell'Acciaieria che costituisce una grande piazza coperta e per il quale deve essere, pertanto, garantito il pieno uso pubblico.
10. La superficie del parco non potrà ospitare più del 3% di superficie impermeabile al suo interno, dal cui conteggio sono esclusi i parcheggi da DM 1444/68 ex art. 5, qualora realizzati con pavimentazione drenante e tutte le superfici a servizio del parco (aree impiantistiche, manutenzione, servizi, etc).

#### Art. 14

(PRARU - Area tematica 2 (2a1, 2a2): Coroglio/Bagnoli)

1. L'area tematica 2, come delimitata nella tav.3, accoglie attività residenziali e attività per la produzione di beni e servizi, comprese quelle turistico-ricettive.
2. Il PRARU si attua nel rispetto dei limiti dimensionali e delle funzioni di seguito definiti.

tab. 1 dimensionamento area					
urb. edificabile primarie (ha)	attrezz. da standard (ha)	sup.fond. (ha)	Parco Urbano e di quartiere (ha)	Sup. territoriale (ha)	Tot. volumi (mc)
1,51	1,33	7,70	7,00	17,54	190.000

tab. 2 ripartizione delle aree destinate a standard (Dm 1444/68 – art. 3) (ha)					
attrezzature per l'istruzione	spazi pubblici	interesse comune	parcheggi	totale	
-	-	-	1,33	1,33	

tab. 3 ripartizione per unità di intervento delle superfici fondiaria e delle funzioni				
unità	residenza (mc)	produzione di beni e servizi (mc)	totale (mc)	sup. fond. (ha)
2a1	60.000	5.000	65.000	4.50
2a2		125.000	125.000	3.20
<b>totale</b>	<b>60.000</b>	<b>130.000</b>	<b>190.000</b>	<b>7.70</b>

3. La tabella 1 individua la ripartizione della superficie territoriale e fondiaria dell'area tematica 2 in rapporto alle destinazioni riportate nelle precedenti tabelle 2 e 3.
4. Nell'area destinata a parco urbano e di quartiere è consentita la realizzazione di attrezzature sportive.
5. È consentita la suddivisione in unità minime di intervento, come definite all'esito della predisposizione e/o approvazione dei progetti unitari in cui le stesse ricadono ai sensi dell'art. 12, comma 2, delle presenti norme. A tal fine, fermo restando che le specificazioni quantitative relative alla superficie delle urbanizzazioni primarie assumono valore prescrittivo, la posizione degli assi trasversali a via Nuova Bagnoli va considerata indicativa.

#### Art. 15

(PRARU area tematica 3 (3a, 3g1, 3g2, 3g4): Cavalleggeri)

1. L'area tematica 3, come delimitata dalla tav. 3, accoglie: residenze, attività per la produzione di beni e servizi.
2. Il piano si attua nel rispetto dei limiti dimensionali e delle funzioni di seguito definiti.

tab. 1 dimensionamento area				
urb. primarie (ha)	Parco urbano e di quartiere (ha)	sup. fond. (ha)	Sup. terr. (ha)	Tot. volumi (mc)
1,14	5,78	11,42	18,34	438.801

<b>tab. 2 ripartizione delle aree destinate a standard (Dm 1444/68 – art. 3) (ha)</b>				
attrezzature per l'istruzione	spazi pubblici	interesse comune	parcheggi	totale
0	0	0	0	

<b>tab. 3 ripartizione per funzioni del volume edificabile (mc)</b>		
residenza	produzione di beni e servizi	totale
<b>97.696</b>	<b>341.105</b>	<b>438.801</b>

3. La tabella 1 individua la ripartizione della superficie territoriale e fondiaria dell'area tematica 3 in rapporto alle destinazioni riportate nelle precedenti tabelle 2 e 3. La superficie comprende le unità di intervento contrassegnate con 3a, 3g1, 3g2, 3g4.
4. Sono fissati, per ciascuna unità di intervento, i seguenti limiti dimensionali e la seguente distribuzione delle funzioni:

<b>tab. 4 ripartizione per unità di intervento delle superfici fondiarie e delle funzioni</b>				
unità	residenza (mc)	produzione di beni e servizi (mc)	totale (mc)	sup. fond. (ha)
3a	0	151.105	151.105	3,82
3g1	35.000	0	35.000	1,50
3g2	62.696	10.000	72.696	2,20
3g4	0	180.000	180.000	3,90
<b>totale</b>	<b>97.696</b>	<b>341.105</b>	<b>438.801</b>	<b>11.42</b>

Art. 16  
(PRARU - Area tematica 4 (4a1 e 4a2): Cocchia)

1. L'area tematica 4, come delimitata dalla tav.3, accoglie attività per la produzione di servizi.
2. Il PRARU si attua esclusivamente nelle unità di intervento 4a1 e 4a2, nel rispetto dei limiti dimensionali e delle funzioni di seguito definiti.

<b>tab. 1 dimensionamento area</b>					
urb. primarie (ha)	attrezz. da standard (ha)	sup. fond. (ha)	Parco urbano e di quartiere (ha)	Sup territoriale (ha)	Tot. volumi (mc)
0,35	1,20	7,24	0,13	<b>8,92</b>	<b>151.000</b>

<b>tab. 2 ripartizione delle aree destinate a standard (Dm 1444/68 – art. 3) (ha)</b>				
attrezzature per l'istruzione	spazi pubblici	interesse comune	parcheggi	totale
-	-	0,57	0,63	1,20

3. La tabella 1 individua la ripartizione della superficie territoriale e fondiaria dell'area tematica 4 in rapporto alle destinazioni riportate nelle tabelle 2 e 3. La superficie comprende le unità di intervento, contrassegnata con 4a1 e 4a2, come riportato nella tabella seguente:

tab. 3 ripartizione per unità di intervento delle superfici fondiarie e delle funzioni				
unità	residenza (mc)	produzione di beni e servizi (mc)	totale (mc)	sup. fond. (ha)
4a1	0	50.000	50.000	3.04
4a2	0	101.000	101.000	4.20
<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>151.000</b>	<b>151.000</b>	<b>7,24</b>

#### Art. 17

(PRARU - Area tematica 9 (9a1): parco dello sport)

1. L'area tematica 9, come delimitata nella tav. 3 accoglie il parco dello sport.
2. Il PRARU si attua esclusivamente nell'unità di intervento 9a1 nel rispetto dei limiti dimensionali e delle funzioni di seguito definiti:

tab. 1 dimensionamento area				
parco dello sport	urb. primarie (ha)	sup. fond. (ha)	<b>Sup. territoriale (ha)</b>	<b>Tot. volumi (mc)</b>
<b>32,33</b>	<b>1,57</b>	<b>0,1</b>	<b>34,00</b>	<b>1.000</b>

3. La tav. 3 individua la ripartizione della superficie territoriale dell'area tematica 9 in rapporto alle destinazioni riportate nella precedente tabella 1. La superficie comprende l'unità d'intervento contrassegnata con 9a1.
4. Nell'unità di intervento 9a1, nell'ambito delle attività sportive all'aperto, è prevista la possibilità di realizzare un campeggio per una superficie massima di insediamento di 3 ha, localizzato nell'area del PRARU. Per i servizi strettamente necessari a dette attività è previsto un volume di mc 1000.
5. Nell'ambito dell'unità di intervento 9a1 sarà localizzata la Cabina Primaria, necessaria all'elettrificazione dell'intera area del PRARU.
6. Sono ammessi interventi di adeguamento delle attrezzature sportive esistenti ed eventuali integrazioni e/o sostituzioni, nel rispetto delle norme del piano paesistico approvato.

---

### **Parte III – Disciplina per la redazione dei progetti**

#### **Art. 18**

(distanze dai confini e tra gli edifici)

1. La disciplina delle distanze fa riferimento al Regolamento Edilizio del Comune di Napoli, approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 294 del 13 novembre 1998. La distanza tra le facciate non deve essere inferiore alla metà della media delle altezze degli edifici prospicienti, e comunque non inferiore a 10,00 metri. Vanno comunque rispettate le distanze prescritte dalle norme antisismiche. E' consentita l'aderenza ai confini di pareti di costruzioni non finestrate o liberi da costruzioni, oppure di almeno 5,00 metri.

#### **Art. 19**

(caratteristiche architettoniche, misure per la mitigazione ambientale)

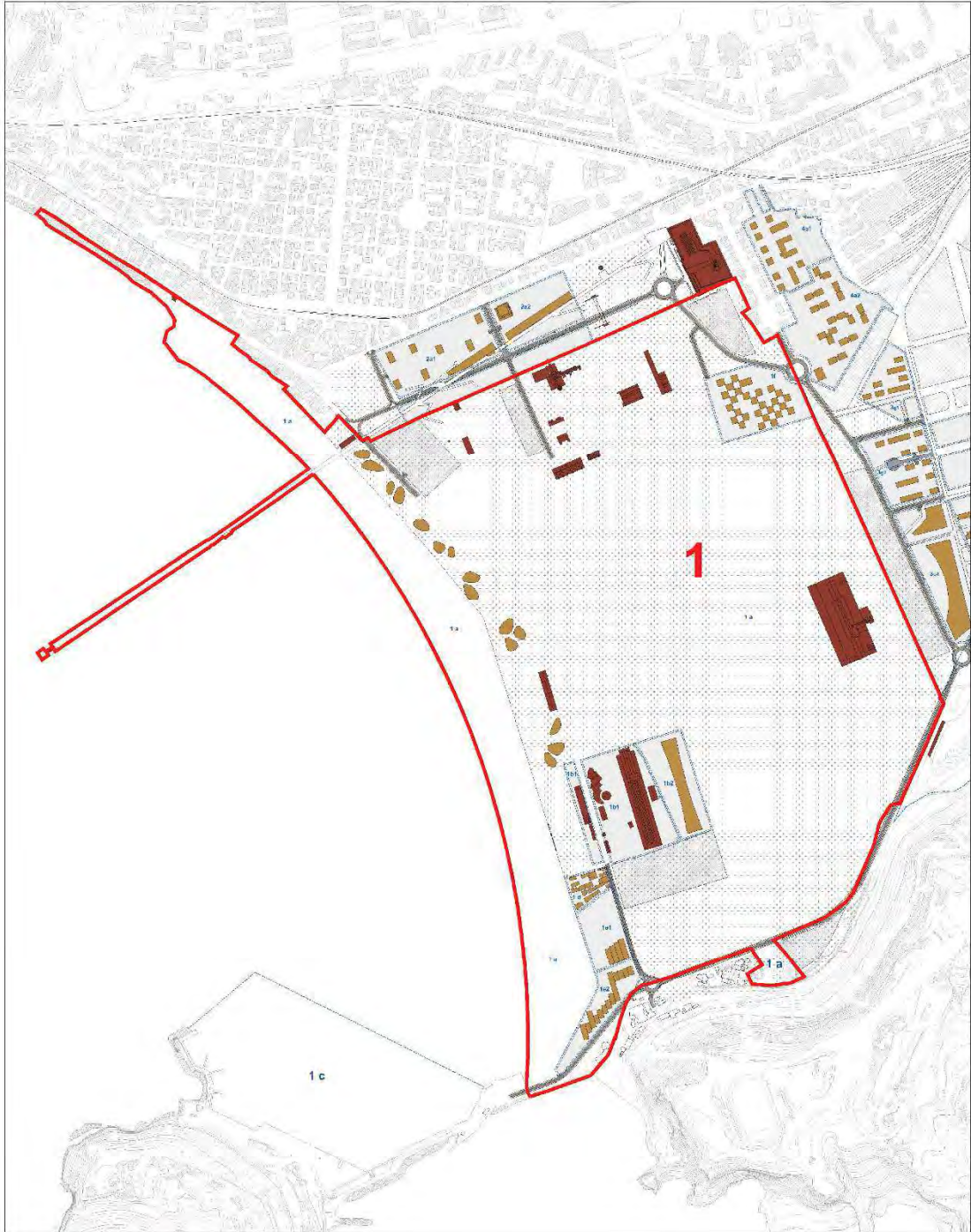
1. La progettazione delle singole unità di intervento dovrà armonizzarsi con il progetto generale dell'intera area, incentrato sul rispetto dei caratteri paesaggistici, naturalistici, architettonici e ambientali, così come gli elementi di arredo urbano e le aree verdi, sia pubblico che privato e dovranno presentare caratteri di unitarietà complessiva.
2. La progettazione prenderà in considerazione gli elementi fondamentali del processo tra cui l'orientamento, il soleggiamento e l'ombreggiamento prodotto dalle preesistenze, i fattori di ventilazione naturale, i sistemi di sfruttamento e gestione dell'energia rinnovabile, tutto ciò realizzato e integrato con materiali studiati appositamente per interagire con l'ambiente e con le sue caratteristiche peculiari.
3. La scelta dei materiali e delle finiture degli edifici dovrà tenere in considerazione il contesto circostante ed integrarsi con le preesistenze edilizie.
4. La progettazione del nuovo edificato nell'area di Bagnoli deve essere coerente con la Direttiva Europea 2012/27/EU sull'Efficienza Energetica, così come recepita o integrata dalla normativa vigente, che dispone, a partire dal 31 dicembre 2021, che tutti gli edifici di nuova costruzione o soggetti ad importante riqualificazione, debbano essere a energia quasi zero (near Zero Energy Building - nZEB), ossia edifici ad altissima prestazione energetica che minimizzino i consumi legati al riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, illuminazione, produzione di acqua calda sanitaria, utilizzando elementi passivi di riscaldamento e raffrescamento, sistemi di ombreggiamento e garantendo un'adeguata qualità dell'aria interna e un'adeguata illuminazione naturale. Pertanto la progettazione del nuovo edificato dovrà essere svolta nel rispetto delle "Linee Guida per la valutazione energetica ambientale degli



---

edifici, Protocollo Itaca Campania sintetico” approvato con Delibera di Giunta Regionale N. 145 del 12 aprile 2011.

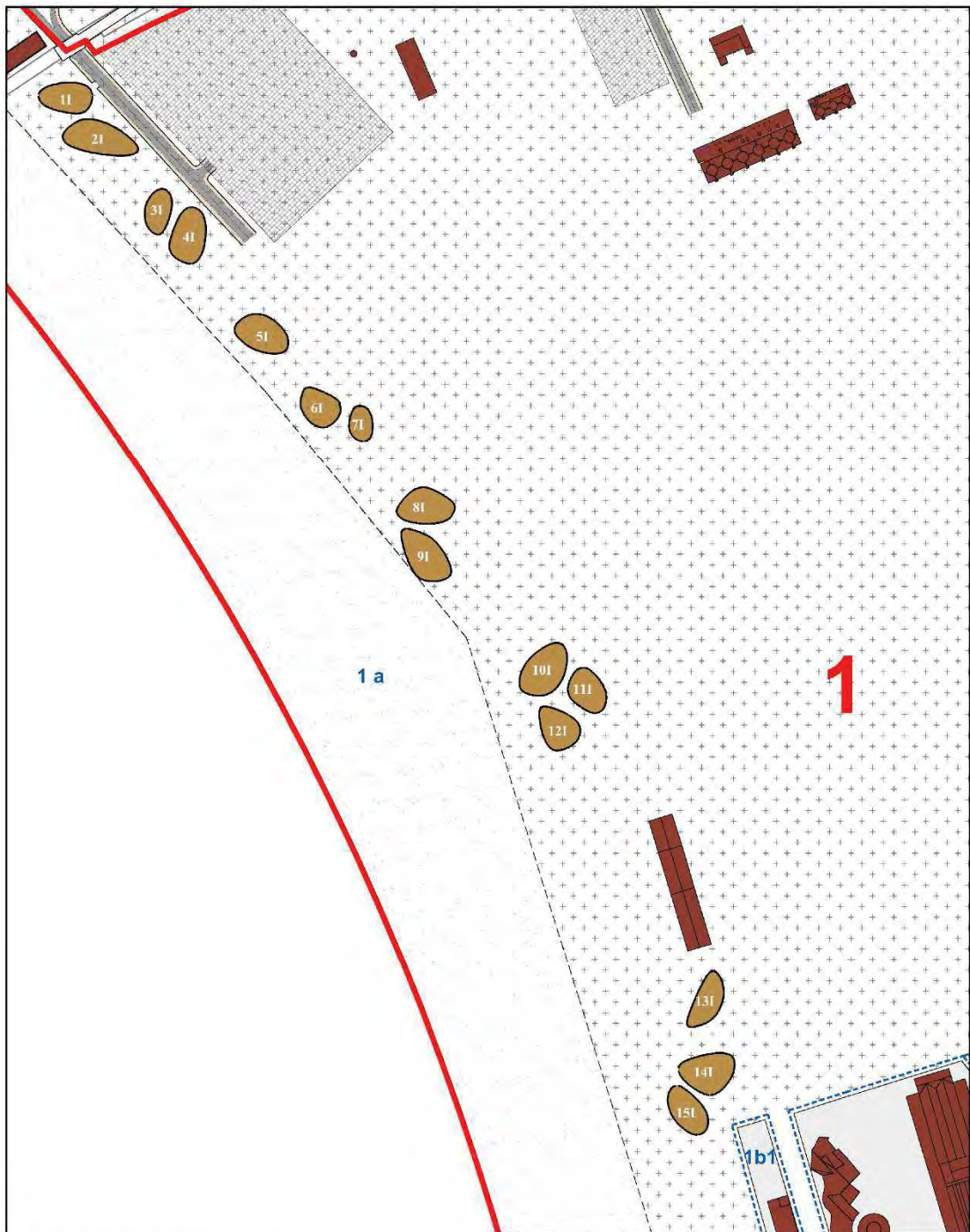
5. Ogni unità di intervento dovrà rispettare il principio dell’invarianza idraulica, dal momento che la nuova urbanizzazione comporterà inevitabilmente un aumento del carico idraulico da acque meteoriche che graveranno sulla rete, a causa dell’incremento di superficie impermeabile che verrà realizzata, pertanto si dovrà evitare l’aumento delle criticità idrauliche. Il principio dell’invarianza idraulica si basa sul limitare il carico idraulico gravante sull’area attraverso soluzioni di captazione, raccolta e riutilizzo nell’area stessa. Normativamente, da una panoramica a livello nazionale, risulta che il miglior riferimento esistente è dato dalla L.R. Lombardia n. 4 del 15 marzo 2016 innovativa in materia di invarianza idraulica e idrologica, che può essere preso a riferimento per le verifiche di rispondenza dei parametri progettuali e realizzativi.



**AREA TEMATICA 1**  
**Unità di intervento 1a**



-  Confine dell'area tematica
-  Confine dell'unità di intervento





-  Confine dell'area tematica
-  Confine dell'unità di intervento

Parametri quantitativi							
						Distribuzione dei volumi per funzioni (mc)	
Unità di intervento	Superficie fondiaria (ha)	Volume complessivo (mc)	Edifici	Alt. max (m)	Tipologia	Residenza	Produzione di beni e servizi
1a	0	498.304	1I-2I-3I-4I-5I-6I-7I-8I-9I-10I-11I-12I-13I-14I-15I	8,00	isolato	-	58.000
			archeologie industriali	-	-	.	440.304
<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>498.304</b>				<b>-</b>	<b>498.304</b>

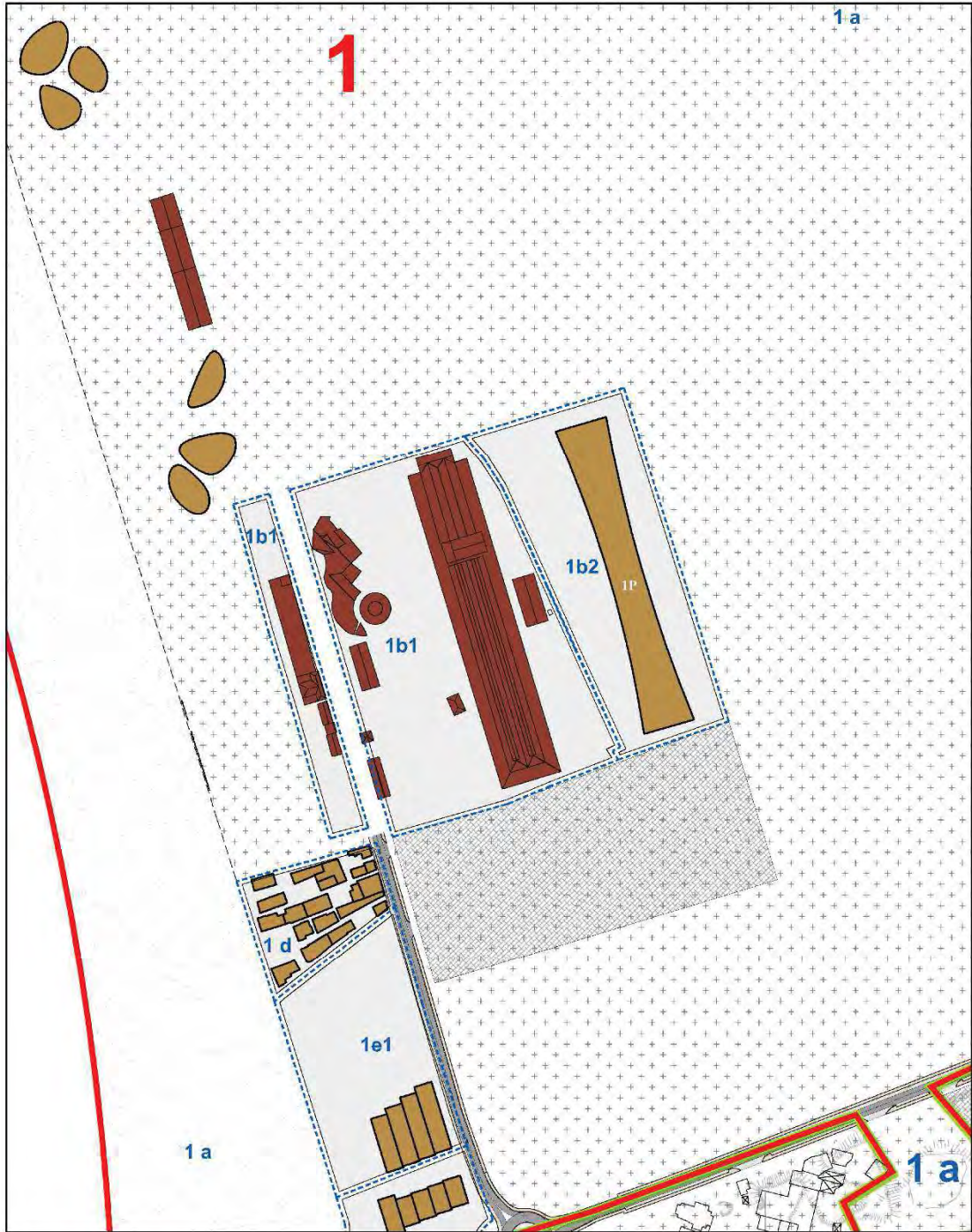
L'area tematica 1, la più estesa di tutto l'intervento, è caratterizzata da un ampio spazio verde che si affaccia direttamente verso il mare, con una spiaggia pubblica che si estende per circa 2 km, con una profondità di arenile variabile da 60 a 120 ml.



Le superfici fondiarie, non ricadenti nell'area 1a, sono allocate ai margini dello spazio verde, al fine di garantire l'unitarietà del parco nel suo complesso. E' garantita la continuità ecologica del parco con la spiaggia ed in particolare, con l'ambiente dunale costiero.

Sono previste attività commerciali mitigate a supporto del nuovo arenile, che saranno realizzate nel salto di quota tra il parco che si estende oltre Via Coroglio e la nuova spiaggia pubblica (mc 58.000).

Sarà possibile realizzare volumetrie con attività di produzione di beni e servizi nelle archeologie, con un recupero ed una rifunzionalizzazione dei manufatti esistenti (mc 440.304).

AREA TEMATICA 1  
Unità di intervento 1b2

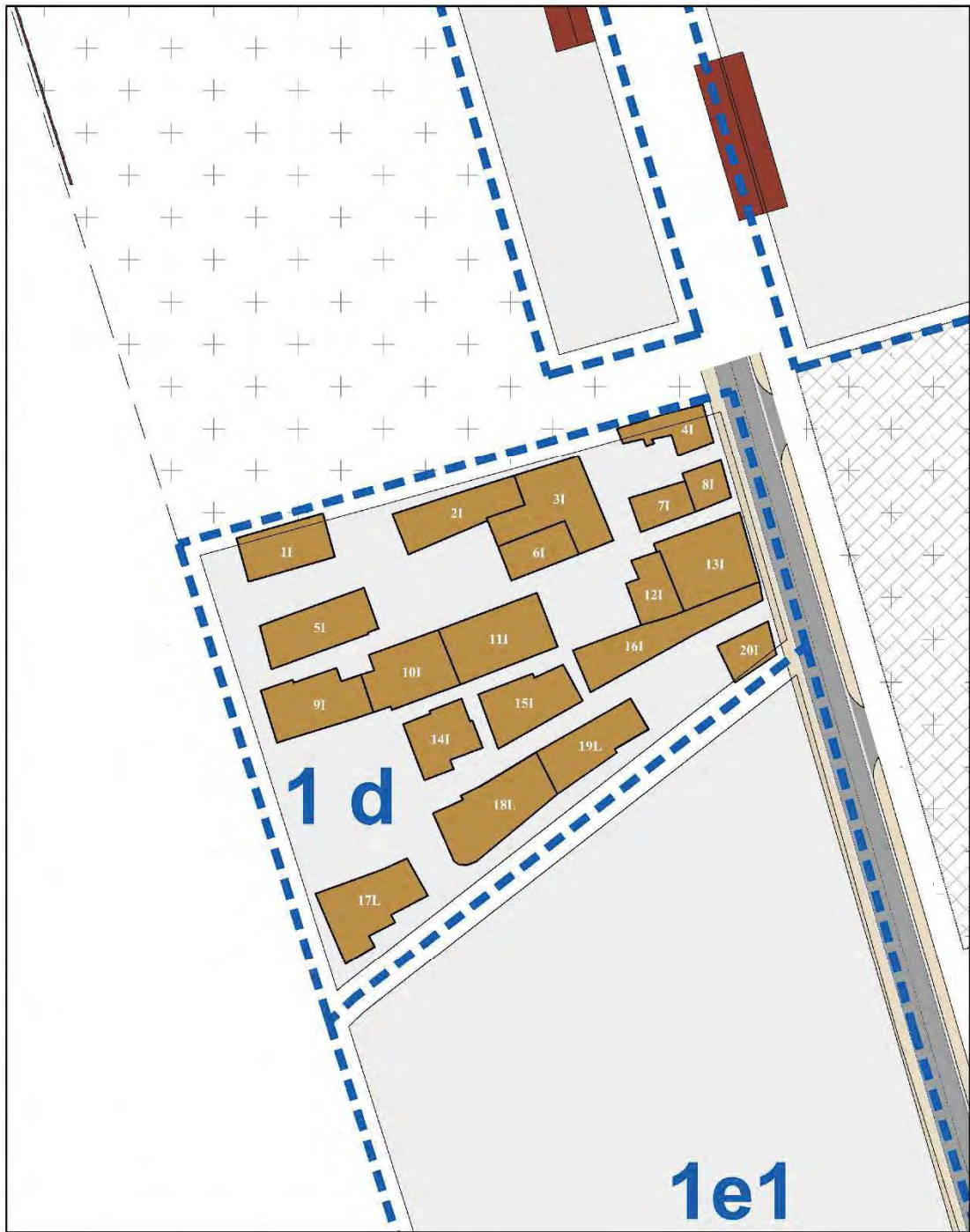




-  Confine dell'area tematica
-  Confine dell'unità di intervento

Parametri quantitativi							
						Distribuzione dei volumi per funzioni (mc)	
Unità di intervento	Superficie fondiaria (ha)	Volume complessivo (mc)	Edifici	Alt. max (m)	Tipologia	Residenza	Produzione di beni e servizi
1b2	2,30	70.500	1P	23,30	a piastra	-	70.500
<b>Totale</b>	<b>2,30</b>	<b>70.500</b>					<b>70.500</b>

Il nuovo complesso dovrà valorizzare le qualità paesistiche dell'area del parco, e dovrà integrarsi con le opere già realizzate che si sviluppano su via Coroglio.

**AREA TEMATICA 1**  
**Unità di intervento 1d**

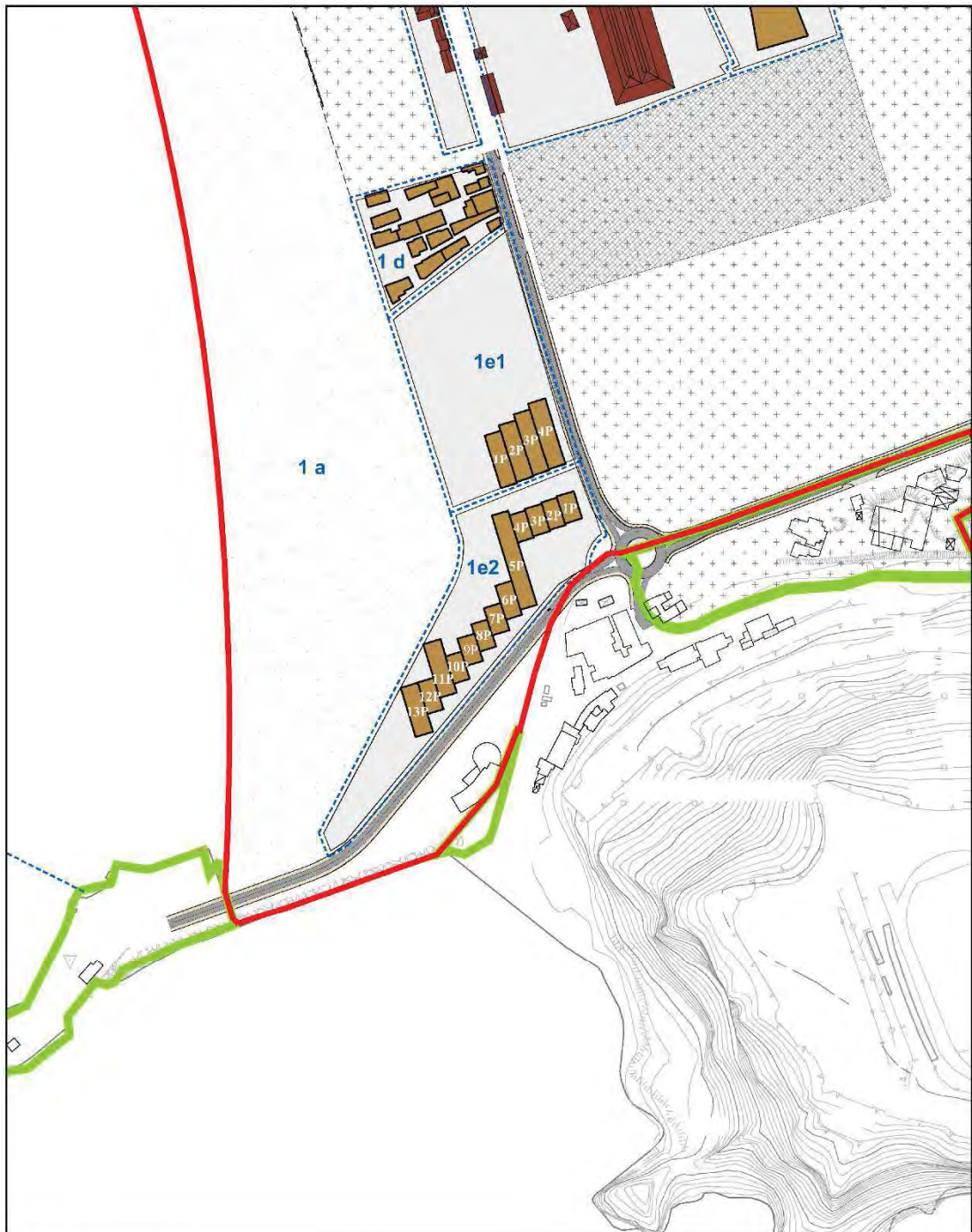




-  Confine dell'area tematica
-  Confine dell'unità di intervento

Parametri quantitativi							
						Distribuzione dei volumi per funzioni (mc)	
Unità di intervento	Superficie fondiaria (ha)	Volume complessivo (mc)	Edifici	Alt. max (m)	Tipologia	Residenza	Produzione di beni e servizi
1d	1,0	22.664	1I-2I-3I-4I-5I-6I-7I-8I-9I-10I-11I-12I-13I-14I-15I-16I-20I	13,30	isolato	22.664	-
			17L-18L-19L	14,90	in linea		
<b>Totale</b>	<b>1,0</b>	<b>22.664</b>				<b>22.664</b>	<b>-</b>

Il progetto dovrà recuperare e valorizzare l'intero Borgo Coroglio, relazionandolo al nuovo contesto circostante del parco e della spiaggia pubblica, garantendo la continuità dei percorsi verso i due grandi attrattori naturali. L'articolazione dell'impianto, seppur mantenendo la sua omogeneità, dovrà garantire l'unitarietà rispetto al contesto circostante e la sua permeabilità nel nuovo contesto urbano.

**AREA TEMATICA 1**  
**Unità di intervento 1e1 e 1e2**



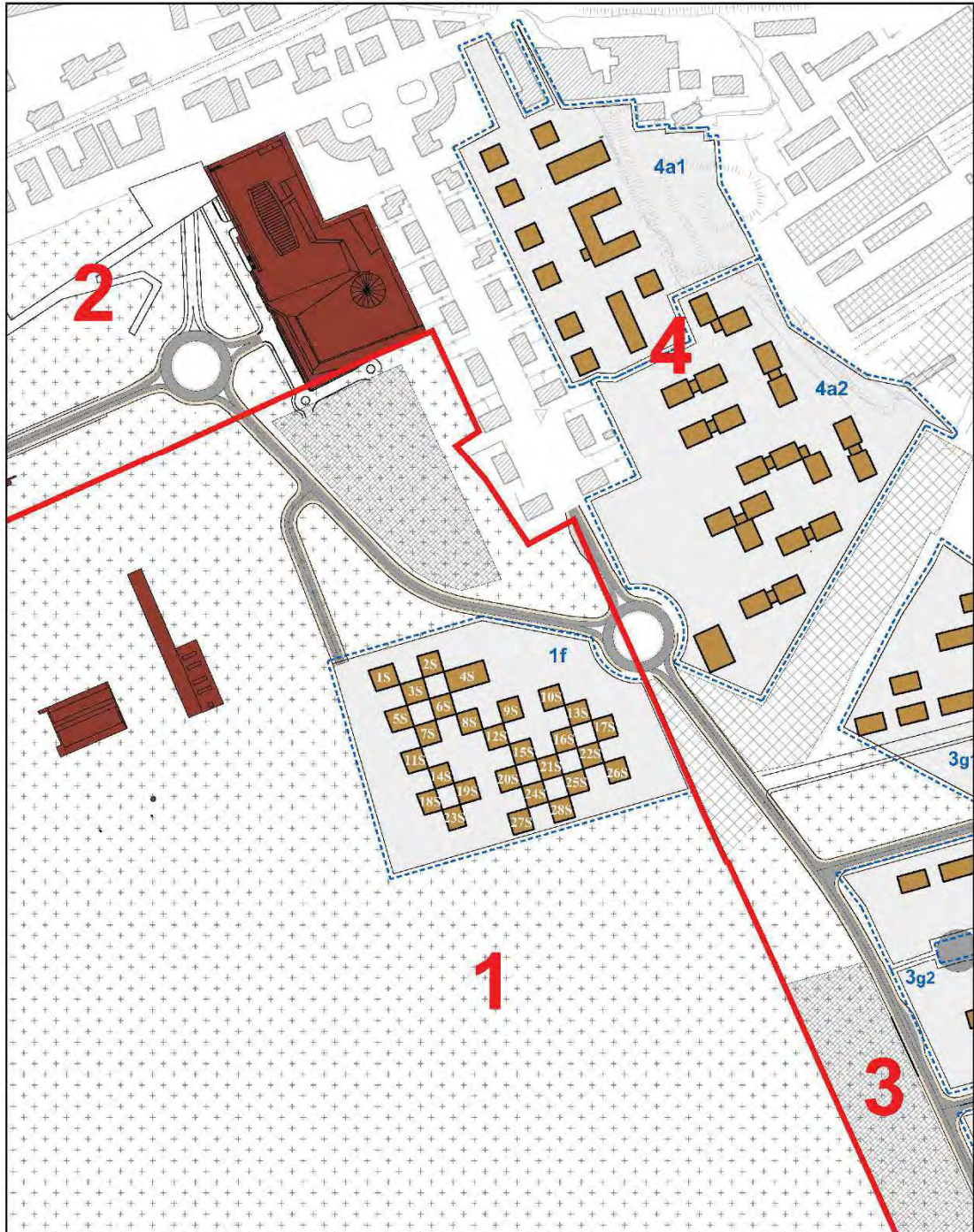
-  Confine dell'area tematica
-  Confine dell'unità di intervento



Parametri quantitativi							
						Distribuzione dei volumi per funzioni (mc)	
Unità di intervento	Superficie fondiaria (ha)	Volume complessivo (mc)	Edifici	Alt. max (m)	Tipologia	Residenza	Produzione di beni e servizi
1e1	1,60	10.000	1P-2P-3P-4P	7,00	a piastra	-	10.000
1e2	1,65	20.000	1P-2P-3P-4P-5P-6P-7P-8P-9P-10P-11P-12P-13P	8,00	a piastra	-	20.000
<b>Totale</b>	<b>3,15</b>	<b>30.000</b>				<b>-</b>	<b>30.000</b>

Le unità di intervento, ricadono tra il mare ed il parco, la collina di Posillipo e Nisida. La posizione, ha un elevato pregio paesaggistico, pertanto i nuovi volumi dovranno garantire una continuità di visuale dal parco alla spiaggia pubblica, integrandosi con l'edificato esistente di borgo Coroglio e con le pendici di Posillipo. E' prevista un'altezza massima per il nuovo edificato pari a 3/4 livelli fuori terra.



**AREA TEMATICA 1**  
**Unità di intervento 1f**



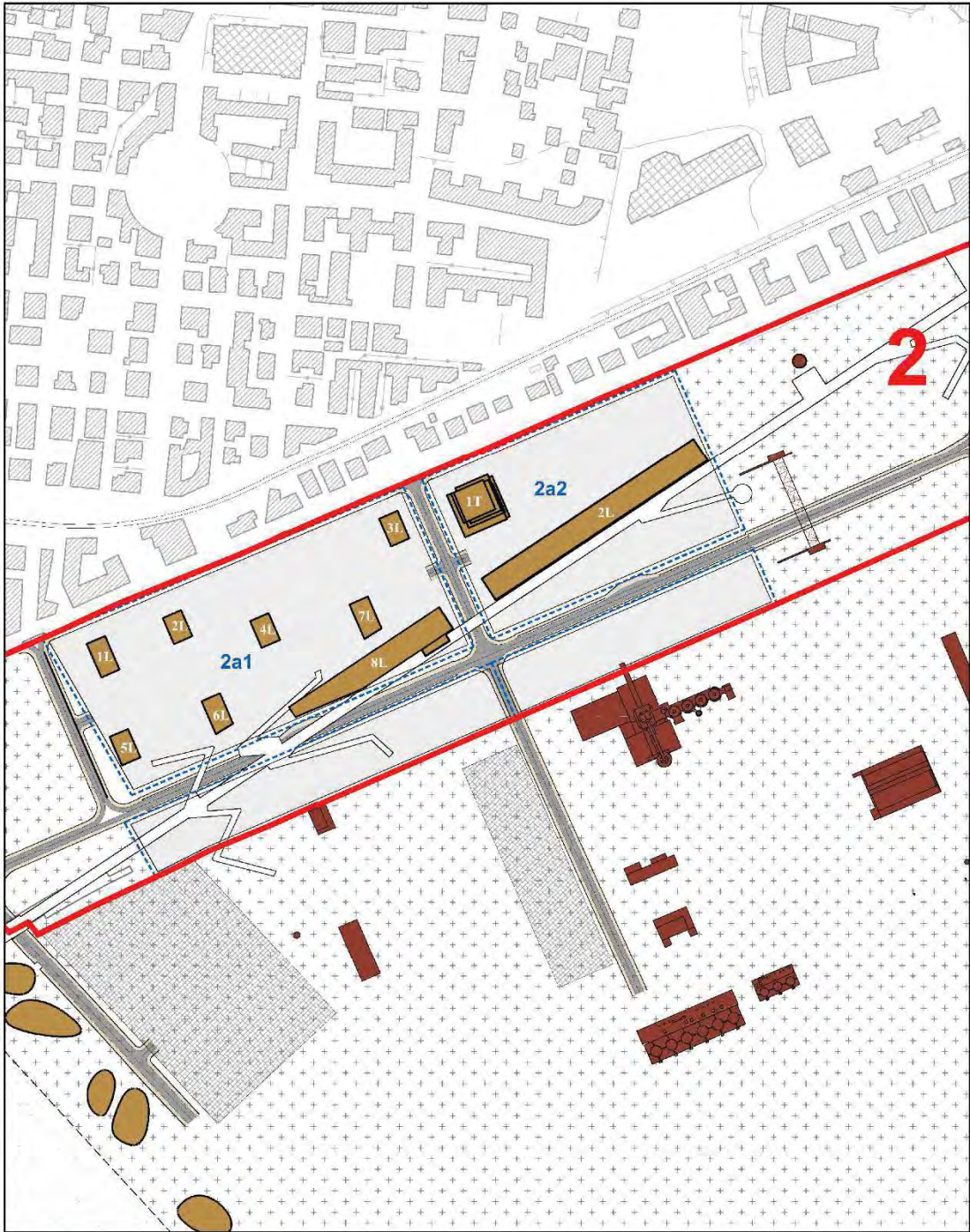
-  Confine dell'area tematica
-  Confine dell'unità di intervento



Parametri quantitativi							
						Distribuzione dei volumi per funzioni (mc)	
Unità di intervento	Superficie fondiaria (ha)	Volume complessivo (mc)	Edifici	Alt. max (m)	tipologia	Residenza	Produzione di beni e servizi
1f	3,07	40.000	1S-2S-3S- 4S-5S-6S- 7S-8S-9S- 10S-11S- 12S-13S- 14S-15S- 16S-17S- 18S-19S- 20S-21S- 22S-23S- 24S-25S- 26S-27S-28S	6,80	a schiera	40.000	-
<b>Totale</b>	<b>3,07</b>	<b>40.000</b>				<b>40.000</b>	<b>-</b>

La conformazione del nuovo complesso non dovrà sopravanzare la naturale depressione del terreno che determina il salto di quota tra Via Cocchia e l'area del parco salvaguardando un belvedere privilegiato verso il mare. E' prevista un'altezza massima per il nuovo edificato pari a 2 livelli fuori terra. Il nuovo complesso residenziale dovrà essere integrato rispetto alla nuova viabilità di progetto.

Il nuovo edificato, nell'ambito dell'unità di intervento, pur mantenendo gli orientamenti previsti nel planivolumetrico, potrà essere traslato, nel rispetto dello schema di impianto e della tipologia edilizia definita.

**AREA TEMATICA 2**  
**Unità di intervento 2a1 e 2a2**



-  Confine dell'area tematica
-  Confine dell'unità di intervento



Parametri quantitativi							
						Distribuzione dei volumi per funzioni (mc)	
Unità di intervento	Superficie fondiaria (ha)	Volume complessivo (mc)	Edifici	Alt. max (m)	tipologia	Residenza	Produzione di beni e servizi
2a1	4,50	65.000	1L-2L-3L-4L-5L-6L-7L	24,50	in linea	36.160	-
			8L	21,00	in linea	23.840	5.000
2a2	3,20	125.000	1T	48,00	a torre	-	125.000
			2L	42,00	in linea		
<b>Totale</b>	<b>7,70</b>	<b>190.000</b>				<b>60.000</b>	<b>130.000</b>

Il nuovo impianto dovrà tenere conto: delle preesistenze edilizie al contorno e dell'archeologia industriale verso il parco; dei nuovi collegamenti viari verso Via Nuova Bagnoli e lo sfruttamento del salto di quota che si genera fra i due assi stradali, uno esistente ed uno di progetto (parallela a Via Nuova Bagnoli); della direttrice del percorso ciclo-pedonale che prolungherà il pontile nord attraversando l'area tematica e terminerà in prossimità della Porta del parco. Sarà opportuno tenere in considerazione, che ai margini dell'area due spazi verdi, saranno gli elementi di continuità tra il parco e la città al suo contorno.

Il nuovo edificato, nell'ambito delle singole unità di intervento, pur mantenendo gli orientamenti previsti nel planivolumetrico, potrà essere traslato, nel rispetto dello schema di impianto e della tipologia edilizia definita.

**AREA TEMATICA 3**  
**Unità di intervento 3a, 3g1, 3g2 e 3g4**



-  Confine dell'area tematica
-  Confine dell'unità di intervento

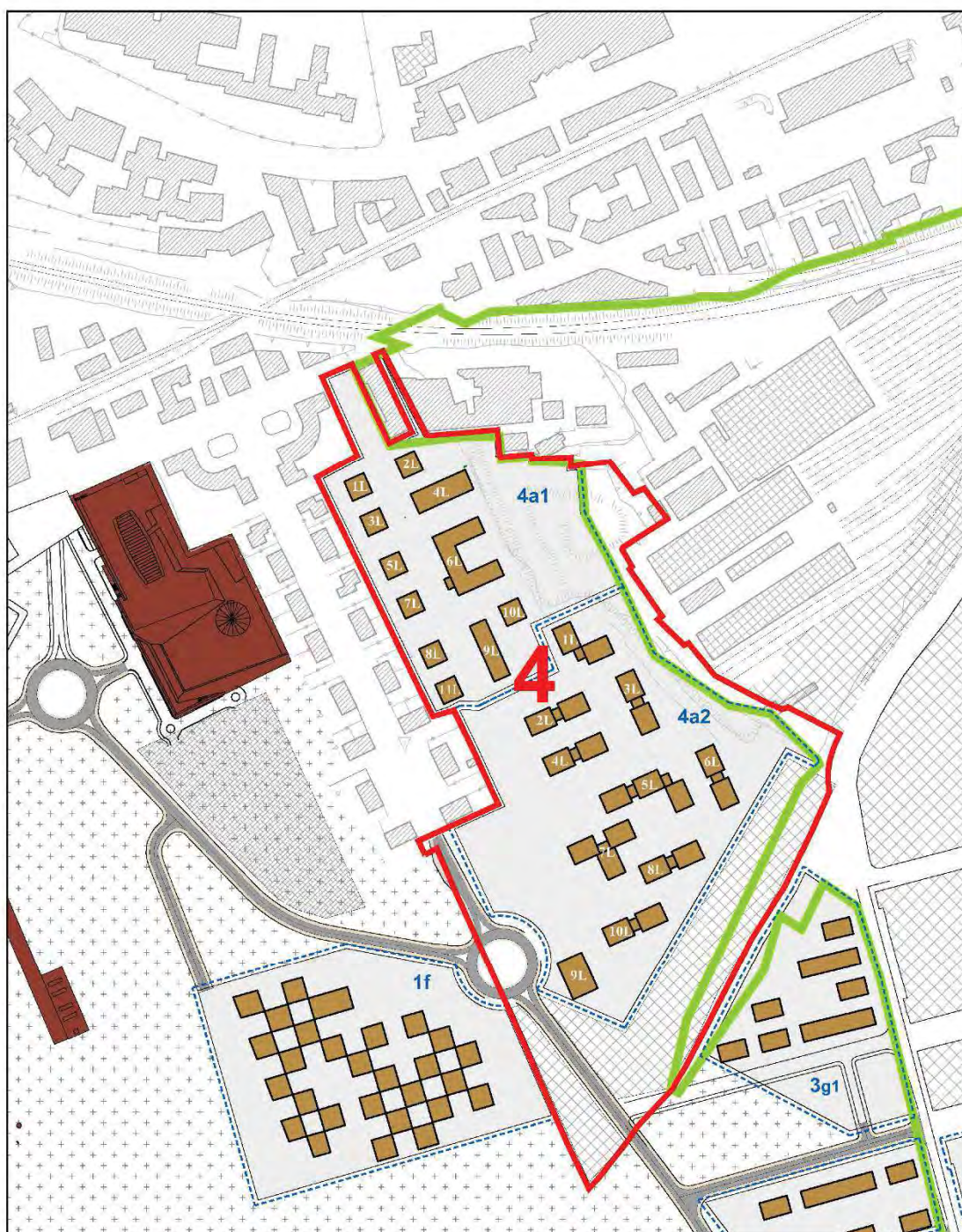
Parametri quantitativi							
Distribuzione dei volumi per funzioni (mc)							
Unità di intervento	Superficie fondiaria (ha)	Volume complessivo (mc)	Edifici	Alt. max (m)	tipologia	Residenza	Produzione di beni e servizi
<b>3a</b>	3,82	151.105	1L-2L 3L-4L 5L-6L 7L-8L 9L	44,00	in linea	-	151.105
<b>3g1</b>	1,50	35.000	1L-2L 3L-4L 5L-6L 7L	15,00	in linea	35.000	-
<b>3g2</b>	2,20	72.696	1L-2L 3L-5L 6L-8L 9L-10L 11L	21,00	in linea	55.496	10.000
			4L-7L	15,00	in linea	7.200	-
<b>3g4</b>	3,90	180.000	1T	108,50	a torre	-	180.000
			2P	24,50	a piastra		
<b>Totale</b>	<b>11,42</b>	<b>438.801</b>				<b>97.696</b>	<b>341.105</b>


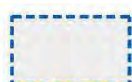
I progetti saranno l'elemento di congiunzione tra il quartiere di Cavalleggeri ed il nuovo parco. Dovranno garantire la continuità dei percorsi, sia pedonali che carrabili, ed una vista preferenziale verso il parco ed una continuità con il paesaggio urbano esistente.

Il nuovo edificato, nell'ambito delle singole unità di intervento, pur mantenendo gli orientamenti previsti nel planivolumetrico, potrà essere traslato, nel rispetto dello schema di impianto e della tipologia edilizia definita.

AREA TEMATICA 4

Unità di intervento 4a1 e 4a2



-  Confine dell'area tematica
-  Confine dell'unità di intervento

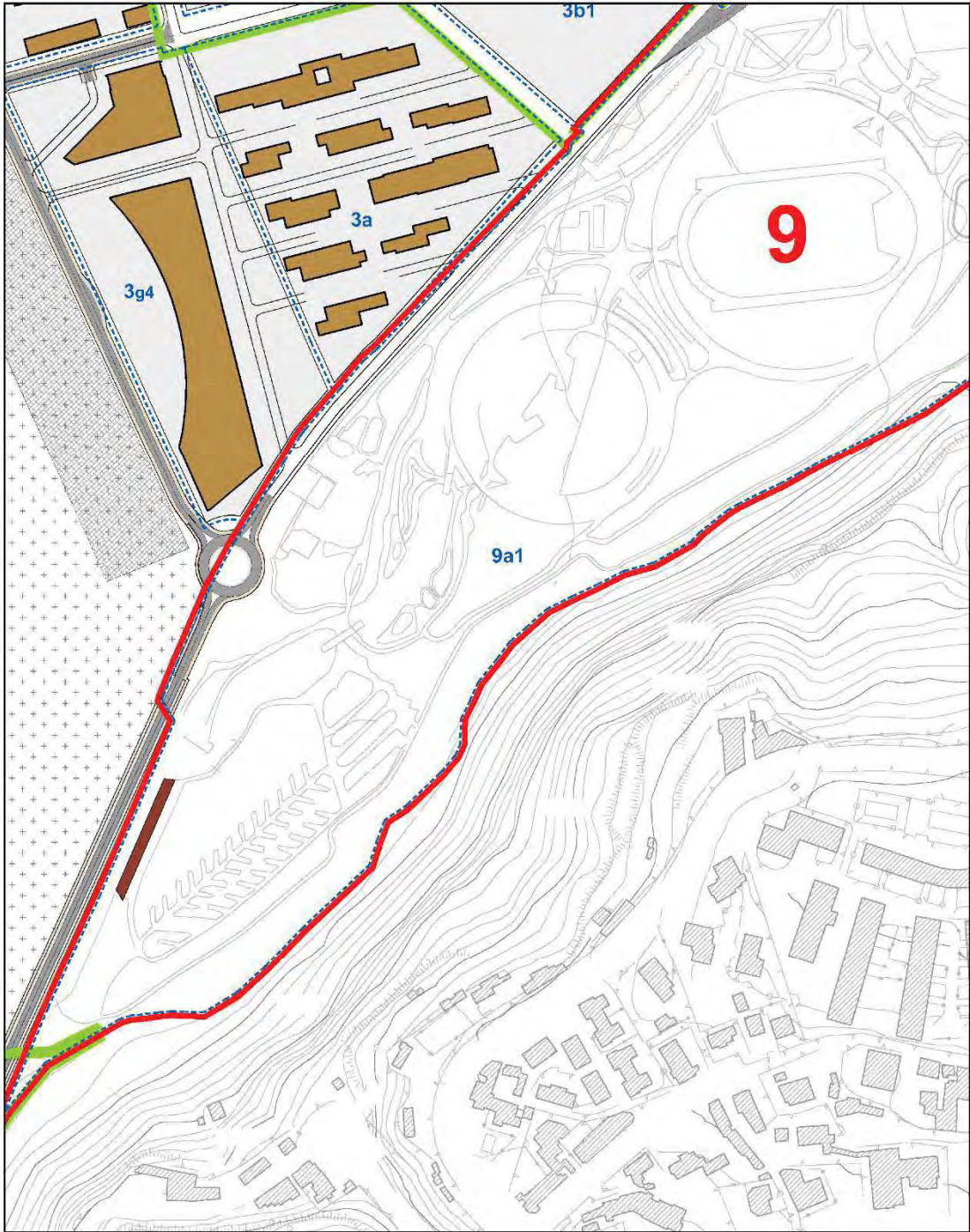
<b>Parametri quantitativi</b>							
						Distribuzione dei volumi per funzioni (mc)	
Unità di intervento	Superficie fondiaria (ha)	Volume complessivo (mc)	Edifici	Alt. max (m)	tipologia	Residenza	Produzione di beni e servizi
4a1	2,84	50.000	1L-2L-3L-4L-5L-6L-7L-8L-9L-10L-11L	14,00	in linea	-	50.000
4a2	4,20	101.000	1L-2L-3L-4L-5L-6L-7L-8L-9L-10L	17,00	in linea	-	101.000
<b>Totale</b>	<b>7,24</b>	<b>151.000</b>				<b>-</b>	<b>151.000</b>



La conformazione del nuovo complesso dovrà tenere conto della vicinanza degli impianti edilizi esistenti, della collina di Santa Teresa e dell'integrazione del nuovo progetto con il parco. Il nuovo edificato non potrà superare l'altezza dell'edificato tutelato prospiciente Via Diocleziano (esedra).

Il nuovo edificato, nell'ambito delle singole unità di intervento, pur mantenendo gli orientamenti previsti nel planivolumetrico, potrà essere traslato, nel rispetto dello schema di impianto e della tipologia edilizia definita.



**AREA TEMATICA 9**  
**Unità di intervento 9a1**



-  Confine dell'area tematica
-  Confine dell'unità di intervento

---

<b>Parametri quantitativi</b>				
			Distribuzione dei volumi per funzioni (mc)	
Unità di intervento	Superficie fondiaria (ha)	Volume complessivo (mc)	Residenza	Produzione di beni e servizi
9a1	0,10	1.000	-	1.000
<b>Totale</b>	<b>0,10</b>	<b>1.000</b>	<b>-</b>	<b>1.000</b>

L'intervento, già realizzato, ma mai messo in funzione, costituisce attrezzatura pubblica e tale destinazione dovrà essere mantenuta negli eventuali interventi di rifunzionalizzazione. Potranno essere realizzate coperture leggere ed eventualmente rimovibili degli impianti scoperti, per migliorare la fruizione degli spazi durante la stagione invernale.