



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE
Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

Allegato Tecnico 1 Linee Guida Rete NGAN in concomitanza con le opere di metanizzazione

APPROVATE CON DETERMINAZIONE

N. 471/AA.GG. DEL 11.08.2011

File: Rete_NGAN_linee_guida_v.12.0

Data documento: 11.08.2011

Versione 12.0



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

INDICE

1. Introduzione e scopo del documento	4
2. Reti FTTH.....	4
2.1. Contesto di sviluppo della rete FTTH	5
2.2. Architettura della rete FTTH	6
2.3. Punti di terminazione della fibra	7
3. Metodologia di progettazione della rete	8
3.1. Architetture delle reti di accesso	8
3.2. Armadi di interconnessione.....	10
3.3. Dimensionamento dei cavidotti	12
4. Metodologia costruttiva.....	14
4.1. Pozzetti rompi tratta	19
4.2. Drop all'utenza.....	21
4.3. Collegamenti di completamento	21
5. Specifiche dei materiali	22
5.1. Principali materiali accessori	22
5.1.1. Cavidotti.....	22
5.1.2. Pozzetti	23
5.1.3. Chiusini	23
5.1.4. Nastro segnalatore marker	23
5.1.5. DROP all'utenza	24
6. Tracciamento delle informazioni	24
6.1. Informazioni da rilevare	25
7. Normativa e standard di riferimento	25
7.1. Normativa di riferimento	25
7.2. Standard IEC.....	27
7.3. Standard Europei	28
8. Documenti di riferimento	30



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

Acronimi

Acronimo	Definizione
NGAN	Next Generation Access Network
RAS	Regione Autonoma della Sardegna
RTR	Rete Telematica Regionale
RTR-R	Rete Telematica Regionale della Ricerca
GIS	Geographic information system
FTTH	<i>Fiber-to-the-home</i>
FTTB	<i>Fiber-to-the-building or Fiber-to-the-basement</i>
FTTC	<i>Fiber-to-the-cabinet or Fiber-to-the-curb</i>
FTTx	<i>Fiber-to-the-x</i> . L'insieme delle soluzioni tecnologiche FTTH o FTTB o FTTC
OLT	<i>Optical Line Termination</i>
ONT	<i>Optical Network Termination</i>
ONU	<i>Optical Network Unit</i>
ODN	<i>Optical Distribution Network</i>
NT	<i>Network Termination</i>
xDSL	<i>x Digital Subscriber Line</i>
LAN	<i>Local Area Network</i>
WiMAX	<i>Worldwide Interoperability for Microwave Access</i>



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

1. Introduzione e scopo del documento

La Regione Autonoma della Sardegna intende realizzare, con tecnologie di nuova generazione (NGAN), una rete telematica che colleghi uffici/ enti pubblici del territorio, nonché gli utenti privati e le imprese.

Tale rete telematica verrà realizzata in concomitanza con le opere di metanizzazione previste dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 54/15 del 22.11.2005, i cui lavori sono in corso di avviamento nella gran parte del territorio regionale.

Il presente documento specifica le linee guida che la Regione Autonoma della Sardegna intende seguire per la realizzazione di un cavidotto la posa della fibra ottica così da poter disporre a tendere di una rete con architettura Fiber to the home (FTTH), secondo le specifiche FTTH Council Europe, Definition of Terms, Jan 2011.

Il cavidotto dovrà essere progettato in modo da consentire il perseguimento della neutralità tecnologica, nonché funzionalmente idoneo a collegare sia gli uffici pubblici che gli utenti privati (cittadini ed imprese).

2. Reti FTTH

Per Fiber To The Home (FTTH) si intende una rete di accesso in fibra ottica che collega un elevato numero di utenti ad un punto centrale, definito come nodo di accesso centrale o Point of Presence (POP).

Il POP contiene le apparecchiature attive di rete necessarie per fornire i servizi su fibra ottica all'utente. I POP sono dimensionati in numero proporzionale a seconda della dimensione dei centri urbani e degli utenti da servire, di conseguenza alla grandezza della rete, questi sono collegati tra loro attraverso una rete metropolitana e/o regionale.

Le reti di accesso possono collegare le seguenti infrastrutture:

- ripetitori di reti radio, per esempio, wireless LAN o WiMAX
- reti mobili cellulari: stazioni base
- abbonati residenziali case, palazzi, ecc.
- edifici di pubblico interesse come scuole, ospedali e aziende
- sistemi di sicurezza e strutture di controllo come le telecamere di sorveglianza, sistemi di allarmi e dispositivi di telecontrollo.

Una rete FTTH può essere considerata come una parte della più ampia rete di accesso globale.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

2.1. Contesto di sviluppo della rete FTTH

La realizzazione di una rete FTTH si sviluppa attraversando proprietà pubbliche e private, deve interconnettere realtà residenziali complesse, fabbricati industriali civili abitazioni o aree rurali.



Il tipo di contesto in cui si sviluppa la rete è un fattore chiave nel decidere il progetto di rete più appropriato e l'architettura più idonea.

Possiamo riassumere le seguenti tipologie di contesti:

- nuove costruzioni in cui la rete sarà sviluppata contemporaneamente con gli edifici;
- siti dove sono già presenti edifici con infrastrutture già esistenti, ma l'infrastruttura non è ancora terminata;
- ad integrazione di infrastrutture già esistenti.

Le influenze principali sulla metodologia di implementazione delle infrastrutture sono:

- tipo di area dove si svilupperà la rete FTTH;
- dimensioni della rete FTTH;
- costi di distribuzione iniziale degli elementi infrastrutturali (CAPEX);
- costi di gestione e di manutenzione della rete (OPEX);
- architettura di rete, per esempio PON o Active Ethernet;
- condizioni locali, per esempio, il costo del lavoro locale, le restrizioni delle autorità locali (controllo del traffico) o altro.

La scelta della tecnologia di distribuzione in fibra determina CAPEX e OPEX, così come l'affidabilità della rete. Questi costi possono essere ottimizzati scegliendo l'architettura "attiva" più opportuna combinata con la più appropriata infrastruttura di distribuzione.

Possiamo avere i seguenti scenari architeturali:



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

- condotta convenzionale sotterranea e cavo
- micro-canali e cavo
- cavi interrati direttamente
- cavi aerei
- altre soluzioni di passaggio

I principali requisiti funzionali per una rete FTTH sono:

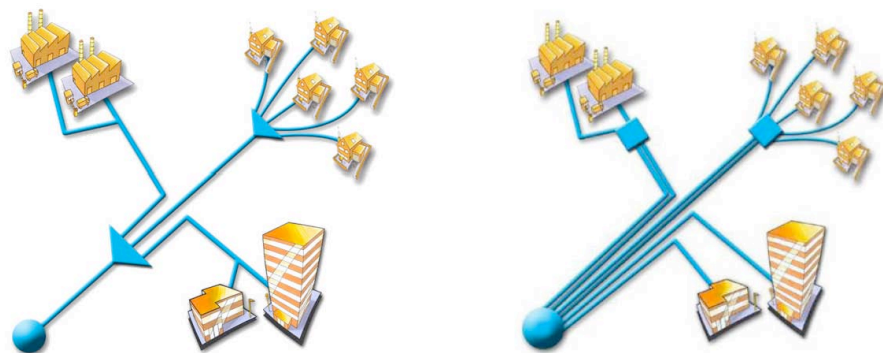
- fornitura di servizi a banda larga e contenuti per ogni utente
- una architettura di progettazione flessibile della rete in grado di accogliere le esigenze future
- servire gli utenti possibilmente con gli apparati attivi, per garantire il massimo servizio disponibile e per le richieste di servizi futuri
- servizi di supporto per l'aggiornamento e l'espansione della rete
- minimizzare i disagi durante l'implementazione della rete, per far in modo che l'infrastruttura realizzata venga accettata come un beneficio per l'utente.

2.2. Architettura della rete FTTH

Al fine di definire il modello di rete da implementare cioè una soluzione attiva o passiva, è importante fare una chiara distinzione tra la topologia di rete usata per la realizzazione della rete in fibra (infrastruttura passiva) e le tecnologie usate per trasportare i dati sulla fibra stessa (apparati attivi)

Le due tipologie di rete più utilizzati sono la punto-multipunto, che è spesso combinato con un rete ottica passiva (PON), e punto-punto, tipicamente implementata attraverso la tecnologia di rete Ethernet

Le due figure che seguono, illustrano rispettivamente, uno schema di rete passiva ed uno di rete attiva.





UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

Una topologia Point-to-point implementa una interconnessione diretta in fibra tra il POP e l'utenza finale. Ogni utente è direttamente collegato da una fibra dedicata.

La maggior parte delle attuali rete FTTH con topologia point-to-point implementano la parte attiva con tecnologia Ethernet, ma questa può essere alternata con altri sistemi di trasmissione (ad esempio, Fibre Channel, SDH / SONET). Questa topologia può anche essere implementata con una soluzione PON ponendo uno splitter ottico passivo nel nodo di accesso.

Le reti con topologia Punto-multipunto implementano la parte attiva con tecnologie standardizzate PON - GPON e sono attualmente le più implementate in Europa, mentre ha EPON è stata massicciamente impiegata in Asia.

La soluzione con tecnologia Ethernet può essere utilizzata anche per controllare l'accesso utente in una topologia punto-multipunto, questa soluzione richiede l'installazione di uno switch Ethernet.

2.3. Punti di terminazione della fibra

Possono essere implementate diverse configurazioni di accesso alla rete a seconda della terminazione della fibra presso l'utenza finale:

- Fibre to the home (FTTH) - l'apparato dell'utente è collegato con fibra dedicata direttamente al POP, o allo splitter ottico passivo, in caso di architettura con fibra ottica di rete secondaria condivisa.
- Fibre to the building (FTTB) – il servizio viene offerto attraverso un apparato condiviso per più utenti per edificio, solitamente nel seminterrato, con fibra dedicata direttamente al POP, o allo splitter ottico passivo, in caso di architettura con fibra ottica di rete secondaria condivisa. Se nell'edificio sono presenti sistemi di cablaggio in fibra diretti per ogni utenza ci si riconduce alla configurazione FTTH.
- Fibre to the curb/cabinet (FTTC) – la connessione termina presso l'armadio di permutazione in rame sul marciapiede, questo è collegato con fibra dedicata direttamente al POP, o allo splitter ottico passivo, in caso di architettura con fibra ottica di rete secondaria condivisa. Il servizio viene erogato agli utenti attraverso tecnologie XDSL o altro.

In queste linee guida ci riferiremo principalmente alle architetture FTTH/B in quanto vengono considerate, a lungo termine, le architetture di riferimento per la loro scalabilità virtualmente illimitata.

La figura illustra le diverse modalità di terminazione della fibra presso l'utenza servita.



UNIONE EUROPEA



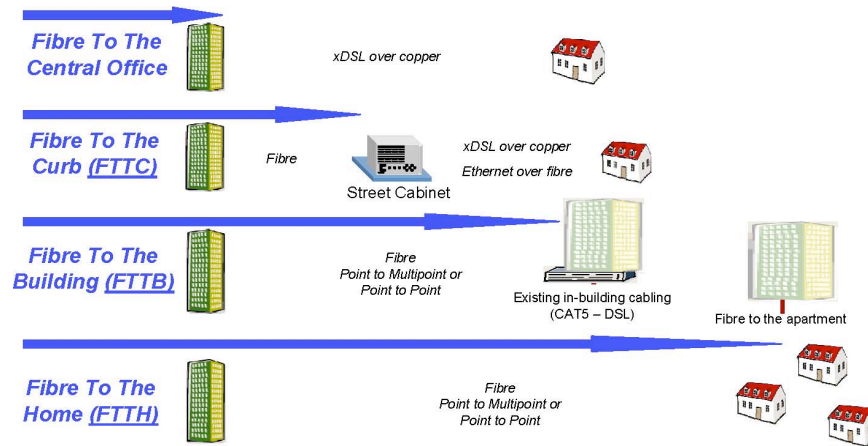
REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione



3. Metodologia di progettazione della rete

Contestualmente alla realizzazione della rete del gas e sfruttando lo stesso tracciato, si deve prevedere di mettere in opera una rete per l'infilaggio della fibra ottica per reti di telecomunicazione a banda larga ed a tecnologia avanzata, così come previsto per l'intero territorio regionale dalla D.G.R.20/11 del 26.04.2011 "Progetto di infrastrutturazione a banda larga (BUL) nel territorio regionale".

In fase progettuale pertanto dovrà essere effettuata in primo luogo un'attenta analisi dei tracciati planimetrici della rete gas, con l'individuazione delle utenze da questa servite, ed il confronto con quelle previste per la rete telematica, al fine di evidenziare eventuali scostamenti e quindi ulteriori opere di scavo non presenti nella progettazione della rete gas.

3.1. Architetture delle reti di accesso

L'architettura che si vuole ottenere a tendere è di tipo FTTH/B; tutta la tratta dalla borchia utente alla centrale dove è installato l'apparato di switching/routing dell'operatore, compreso il tratto verticale all'interno degli edifici, deve essere interamente coperto con fibre ottiche.

Secondo il FTTH Council, per poter qualificare una rete come FTTH è necessario che la terminazione avvenga alternativamente o all'interno dell'unità immobiliare del sottoscrittore o in un muro esterno, o al limite a non più di 2 metri dal muro esterno dell'unità immobiliare.

Una rete di questo tipo, con le tecnologie attuali, consente una grande disponibilità di banda sia in trasmissione che in ricezione in modo simmetrico, arrivando fino ad 1 Gbps.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

Dal punto di vista topologico, l'architettura di rete che ci si propone di realizzare con gli interventi in oggetto avrà diversi livelli, sia dal punto di vista fisico che logico.

Il cavidotto, infatti, dovrà mettere in comunicazione le centrali telefoniche presenti nel territorio (POP) di ogni bacino, sia fra di loro (rete intercomunale o primaria) che con gli utenti finali, tramite un collegamento che correrà dalle centrali stesse ai siti scelti come nodi di distribuzione (rete secondaria) e il suo percorso sarà scelto in base all'ubicazione degli utenti da servire.

In prossimità delle utenze, poi, si svilupperà la rete di DROP che collegherà il cavidotto all'utente finale e la parte terminale "aerea" il drop all'utenza.

Per quanto riguarda la distribuzione della rete verso l'utenza si possono schematizzare diversi piani distinti: la rete primaria, la rete secondaria e la rete di drop.

La rete primaria e secondaria, realizzate da aggregati di microtubi di diametro opportunamente dimensionato, costituiscono a vari livelli le cerniere di collegamento fra la grande rete di trasporto e quella di alimentazione dell'utenza.

I livelli che possono essere individuati, riassumendo, sono i seguenti:

Rete intercomunale/primaria

La rete primaria connette le centrali telefoniche alla rete secondaria tramite pozzetti distribuiti nel territorio. Può essere presente a livello intercomunale per la connessione di diverse centrali telefoniche tra di loro e permettere quindi la connessione di comuni diversi, sempre nell'ambito dello stesso bacino.

Rete secondaria

La rete secondaria connette i pozzetti di distribuzione a pozzetti posti in prossimità degli edifici nei quali sono ubicate le utenze finali. Costituisce, in pratica, il livello di collegamento tra la rete di trasporto e quella di distribuzione all'utenza.

Rete di drop

La rete di drop è una derivazione della rete secondaria, dai pozzetti fino agli edifici interessati. Tale rete di derivazione comprende sia la parte interrata del cavidotto che la parte aerea (drop all'utenza). La rete di drop è costituita dai cavidotti descritti nel seguito, e deve seguire il percorso del tracciato della rete del gas.

Di seguito si schematizza la topologia delle reti primaria, secondaria e drop.



UNIONE EUROPEA



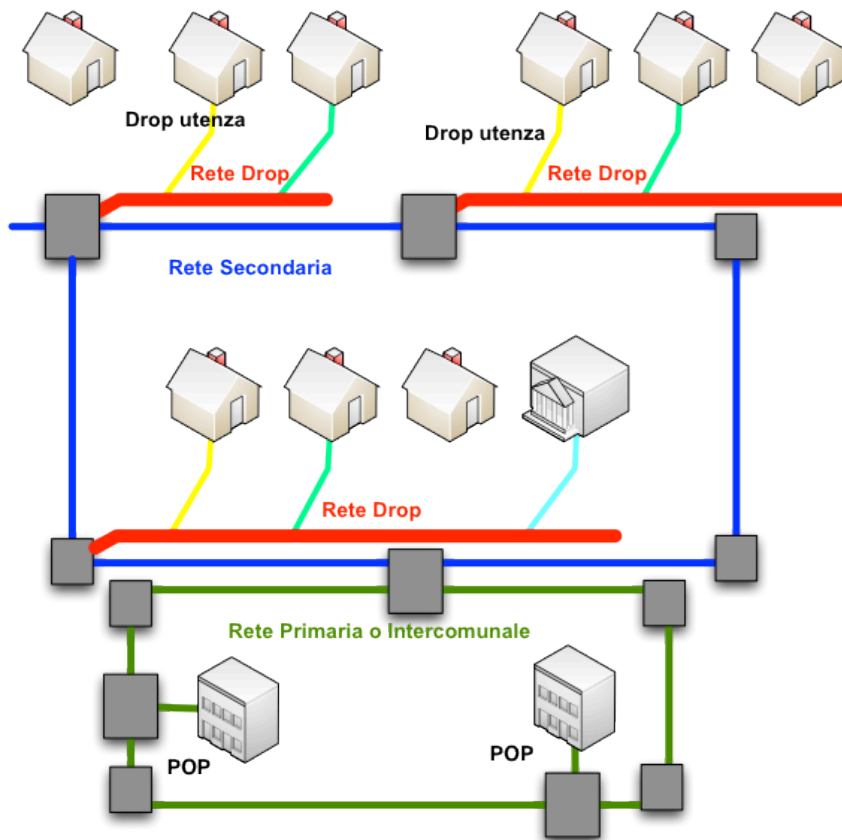
REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione



3.2. Armadi di interconnessione

Una rete FTTH è composta da apparecchiature di comunicazione che possono risiedere sotto o sopra il livello del suolo, preferibilmente devono essere installati in superficie, lungo lo sviluppo stradale della rete.

In commercio si trovano armadi di diverse dimensioni e ingombri, quelli più recenti per le reti FTTH sono più compatti rispetto a quelli tradizionalmente installati per le reti in rame o VDSL.

La seguente figura illustra diverse soluzioni di armadi di interconnessione:



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione



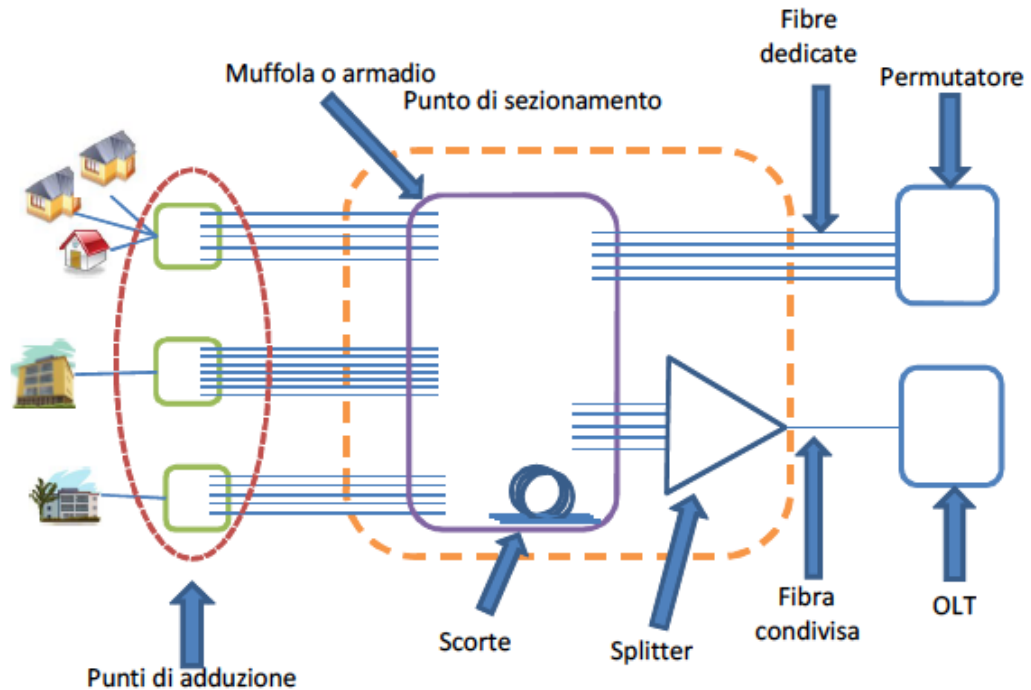
La scelta del posizionamento degli armadi lungo il percorso della rete è importante per avere un servizio più capillare verso gli utenti e ottimizzare i costi di infrastrutturazione della rete.

L'armadio di interconnessione può essere un punto di sezionamento.

Un punto di sezionamento è un nodo intermedio della rete di accesso nel quale è possibile operare la separazione e/o la condivisione delle tratte che partono da ciascun centro nodale ottico. Il punto di sezionamento è collegato con il punto di adduzione con almeno un cavo in fibra che può essere monofibra o multifibra in funzione dei requisiti del collegamento e dei criteri di progettazione utilizzati. A sua volta il punto di distribuzione può essere collegato con una o più centrali con una singola fibra o con cavi multifibra come illustrato in figura.

**ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE**

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione



La posizione del punto di sezionamento dipende sia dal numero di edifici collegati che dalla distanza dalla centrale. Essa è stabilita, in fase di progettazione, sulla base delle caratteristiche urbanistiche dell'area. Il punto di sezionamento è un elemento utile a segmentare la rete e ad abilitare l'eventuale accesso disaggregato a singole risorse in sub-loop e consente, se le risorse in fibra sono in numero sufficiente e accessibili, di realizzare differenti topologie di rete.

Nel caso in cui si realizzi un'architettura punto multi punto (PmP) il punto di sezionamento può essere equipaggiato con gli splitter che concentrano il traffico proveniente o da altri splitter o direttamente dalle terminazioni di utente. La tratta finale di rete dall'ultimo splitter fino a casa dell'utente dovrà naturalmente essere realizzata con una singola fibra dedicata (solo Punto Punto).

3.3. Dimensionamento dei cavidotti

Il dimensionamento dei cavidotti deve essere eseguito tenendo conto di tutte le potenziali di sviluppo della rete FTTH nel territorio.

In particolare, per quanto riguarda la rete primaria e secondaria, devono essere considerati parametri come densità della popolazione, tipologia degli edifici e potenzialità di sviluppo territoriale.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

Per quanto riguarda la topologia dei cavidotti di rete primaria e secondaria, devono essere realizzati dei percorsi/schemi ad anello, per aumentare il valore di affidabilità, di indipendenza tecnologica ed assicurare future opportunità di sviluppo della rete.

La rete di drop deve raggiungere tutte le unità immobiliari, servite con un allaccio (drop), alla rete di metanizzazione, realizzando il collegamento con un micro-tubo dedicato dal pozzetto di rete secondaria sino all'utenza.

La rete di drop deve comunque essere sovradimensionata, per numero di micro-tubi, oltre a quello delle unità immobiliari servite dall'allaccio della rete di metanizzazione, per il numero di utenze potenzialmente collegabili alla rete ftt, lasciando un opportuno numero di micro-tubi come scorta sotto la superficie stradale. Questo approccio permetterà di collegare in un secondo momento, a richiesta, il drop aereo all'utenza.

La dimensione dei micro-tubi deve essere scelta in funzione del numero di fibre e cavi necessari per interconnettere tutti i potenziali utenti della rete. Nella seguente tabella sono illustrate, a titolo esemplificativo e non esaustivo, diverse combinazioni di dimensioni dei condotti e del cavo ed il relativo numero di fibre.

micro-tubo diametro esterno (mm)	micro-tubo diametro interno (mm)	Numero di fibre per cavo	Dimensioni del cavo (mm)
16	12	24-216	9.2
12	10	96-216	6.5-8.4
10	8	72-96	6-6.5
7	5.5	48-72	2.5
5	3.5	6-24	1.8-2
4	3	22-12	1-1.6



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

4. Metodologia costruttiva

Dal punto di vista strutturale, l'infrastruttura del cavidotto predisposta per l'infilaggio della fibra ottica dovrà essere costituita dalla posa di aggregati di micro-tubi, da pozzetti carrabili rompi tratta, dai drop all'utenza.

Le seguenti figure mostrano diverse tipologie di micro-tubi e sistemi di giunzione in commercio.





UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

La posa dei microtubi deve essere eseguita con andamento il più possibile rettilineo. Qualora sia necessario curvare i microtubi sul piano verticale od orizzontale, occorre rispettare il raggio di curvatura prescritto nelle specifiche del materiale (micro-tubo scelto).

Prima del rinterro devono essere corretti eventuali serpeggiamenti verificatesi durante la posa.

Inoltre, prima di procedere alla chiusura dello scavo nella parte più prossima ai microtubi deve essere verificato che a contatto con gli stessi non vi siano frammenti rocciosi che potrebbero danneggiare i microtubi stessi in fase successiva.

Devono far parte integrante della posa in opera della rete di fibra ottica i sistemi di giunzione fra gli aggregati di microtubi e i tappi di chiusura degli stessi, come illustrato in figura.



In ogni caso la profondità dello scavo dovrà essere tale che l'estradosso dei microtubi risulti interrato di almeno 50 cm dalla superficie, mentre a 30 cm dalla superficie dovrà essere posato un nastro di segnalazione dove sia indicata l'esistenza di cavi e fibre ottiche, sopra la sezione di scavo destinata all'infrastruttura di telecomunicazione.

La struttura dei microtubi dovrà essere costituita di tutti gli appositi accessori (manicotti di giunzione, sellette, tappi, ecc.) per la predisposizione delle infrastrutture di posa sino alla terminazione dell'utenza.

Tutti i microtubi, posti sul letto preventivamente spianato e battuto, dovranno essere collocati in opera in tratti rettilinei, con la massima attenzione per evitare l'introdursi di corpi estranei nella condotta (applicando dei tappi di espansione) e lo schiacciamento. In caso di giunzione di microtubi in posizione dove non è previsto un pozzetto, questo avverrà mediante apposito giunto. Tale giunzione dovrà essere prevista anche ove la lunghezza della tratta di posa superi la pezzatura del micro-tubo.

Tale giunzione sarà realizzata in modo da evitare che:

- acqua e polvere entrino nei tubi,
- le estremità da giuntare siano disallineate.

Il giunto dovrà garantire la tenuta pneumatica (> 6 bar) per consentire eventuali pose mediante fluidi.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

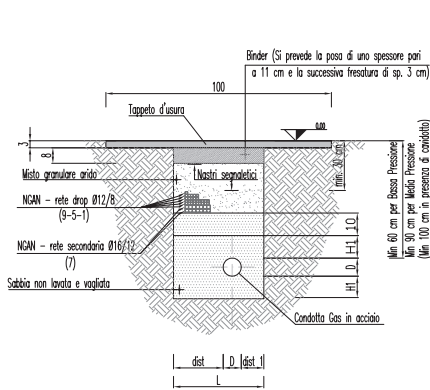
ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

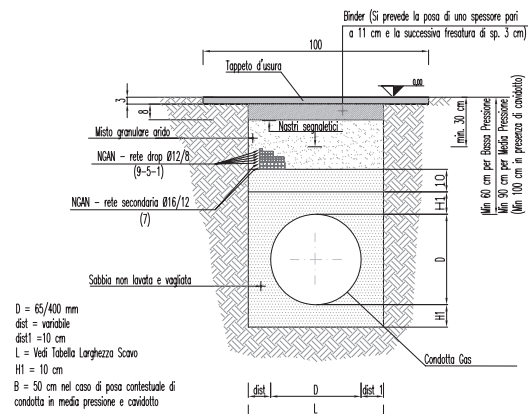
Vengono illustrati nel seguito, a titolo esemplificativo e non esaustivo, i particolari costruttivi della posa degli aggregati di micro-tubo in concomitanza con la rete del GAS.

SEZIONE DI SCAVO PER POSA DI CONDOTTA GAS SU STRADA BITUMATA RIPRISTINATA CON SOTTOFONDO IN BINDER

SCALA 1:20



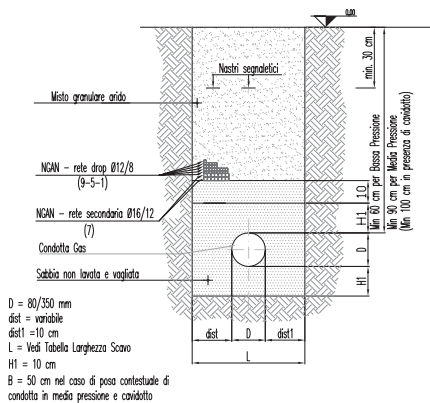
ESEMPIO DI SEZIONE PER DN 80



ESEMPIO DI SEZIONE PER DN 400

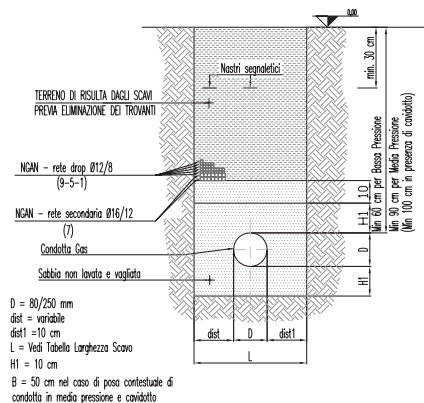
SEZIONE DI SCAVO PER POSA DI CONDOTTA SU STRADA IN MACADAM

SCALA 1:20



SEZIONE DI SCAVO PER POSA DI CONDOTTA SU TERRENO NATURALE

SCALA 1:20





UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



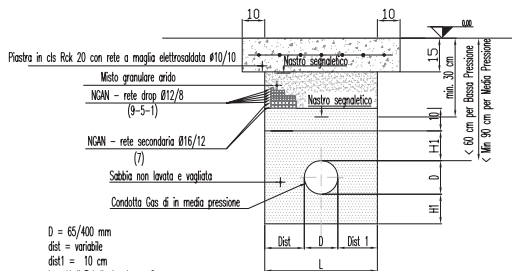
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

SEZIONE DI SCAVO PER POSA CONDOTTA GAS
CON RICOPRIMENTO INSUFFICIENTE SU STRADA IN MACADAM

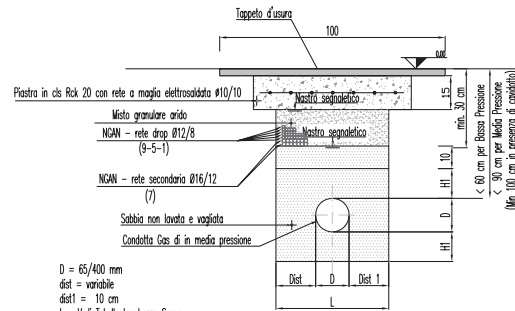
SCALA 1:20



D = 65/400 mm
dist = variabile
dist1 = 10 cm
L = Vedi Tabella Larghezza Scavo
HI = min. 10 cm
B = 50 cm nel caso di posa contestuale di condotta in media pressione e cavidotto

SEZIONE DI SCAVO PER POSA CONDOTTA GAS
CON RICOPRIMENTO INSUFFICIENTE SU STRADA BITUMATA

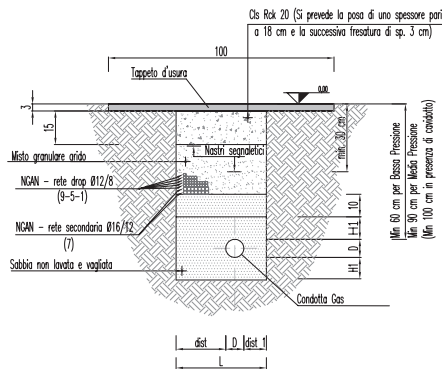
SCALA 1:20



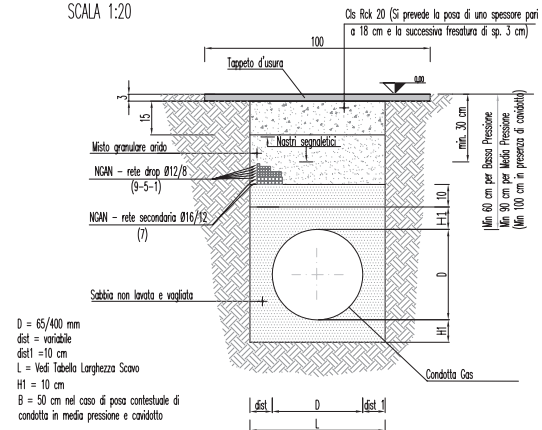
D = 65/400 mm
dist = variabile
dist1 = 10 cm
L = Vedi Tabella Larghezza Scavo
HI = min. 10 cm
B = 50 cm nel caso di posa contestuale di condotta in media pressione e cavidotto

SEZIONE DI SCAVO PER POSA DI CONDOTTA GAS
SU STRADA BITUMATA RIPRISTINATA CON SOTTOFONDO IN CLS

SCALA 1:20



ESEMPIO DI SEZIONE PER DN 80



ESEMPIO DI SEZIONE PER DN 400



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA

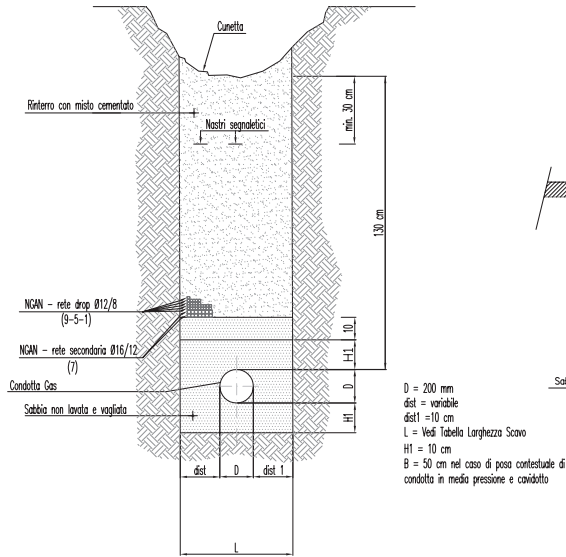


REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

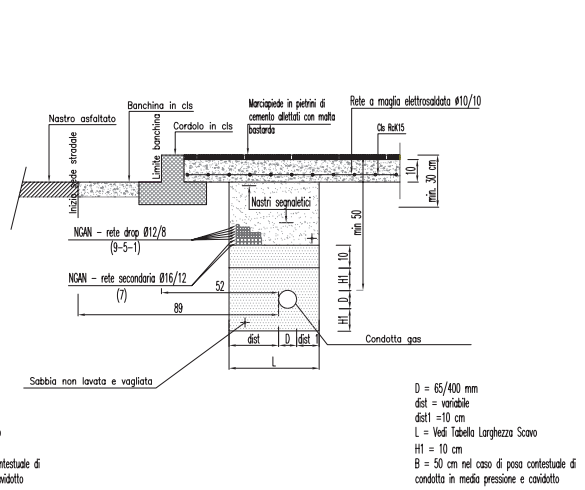
ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

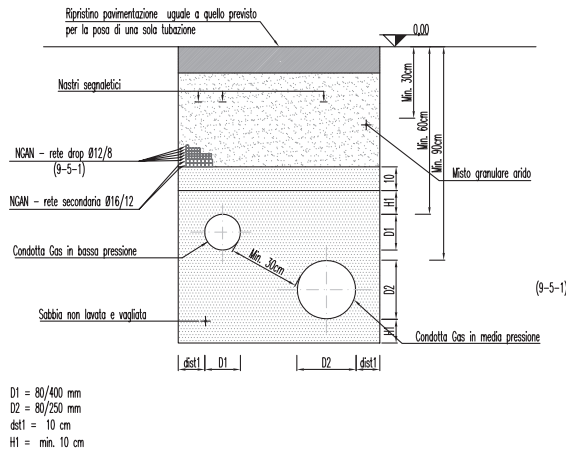
SEZIONE DI SCAVO PER POSA CONDOTTA GAS SU STRADA PROVINCIALE IN CORRISPONDENZA DI CUNETTA SCALA 1:20



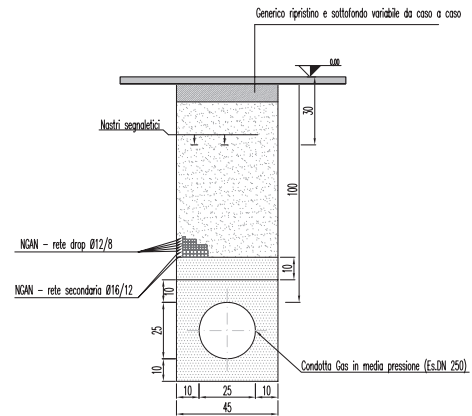
PARTICOLARE POSA CONDOTTA GAS IN MEDIA E BASSA PRESSIONE SU MARCIAPIEDE - SCALA 1:20



SEZIONE DI SCAVO PER L'EVENTUALE RICORSO ALLA POSA CONTESTUALE DI CONDOTTE IN MEDIA PRESSIONE E IN BASSA PRESSIONE - SCALA 1:20



SPECIFICA VISUALIZZAZIONE GRAFICA IN SCALA DI CONDOTTA IN MEDIA PRESSIONE SCALA 1:20





UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA

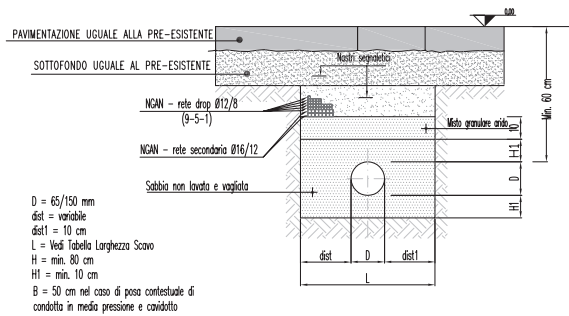


REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

SEZIONE DI SCAVO PER LA POSA DI CONDOTTA GAS
IN BASSA PRESSIONE SU PAVIMENTAZIONE DI PREGIO
SCALA 1:20



4.1. Pozzetti rompi tratta

In tutti i livelli rete dell'infrastruttura per la posa e predisposizione della rete per la fibra ottica, dovranno essere previsti dei pozzetti rompi tratta, per la realizzazione di giunzioni o diramazioni, che faciliteranno la posa delle fibre ottiche (caso di cambi di direzione e/o quota) e allo stesso tempo consentiranno un tempestivo ed agevole intervento di manutenzione.

I pozzetti dovranno essere in calcestruzzo o materiale equivalente, equipaggiati con un coperchio in ghisa, provvisto di chiusure con chiavi di sicurezza. Il micro-tubo deve fare ingresso nel pozzetto dal lato più stretto, salvo cambi di direzione e spillamento, caso in cui è consentito l'ingresso del micro-tubo anche dal lato più lungo del pozzetto.

In generale, i pozzetti devono essere installati in modo da essere affioranti, con il chiusino che dopo il ripristino del manto stradale, nel caso di posa su strada bitumata, deve risultare a livello con lo stesso: la distanza fra due pozzetti consecutivi dovrà essere di circa 120/170 metri in ambito extraurbano (ovvero in prossimità di aree urbane) e di circa 50/70 metri in ambito urbano.

I pozzetti dovranno avere generalmente dimensioni 70x90 cm mentre quelli relativi ai cambi di direzione e/o quota e/o spillamento devono essere 125x80 cm.

La pavimentazione soprastante la copertura dei pozzetti deve essere uguale a quella del suolo pubblico circostante ed a filo con essa. I pozzetti verranno installati preferibilmente su marciapiede, lungo l'infrastruttura per reti TLC.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

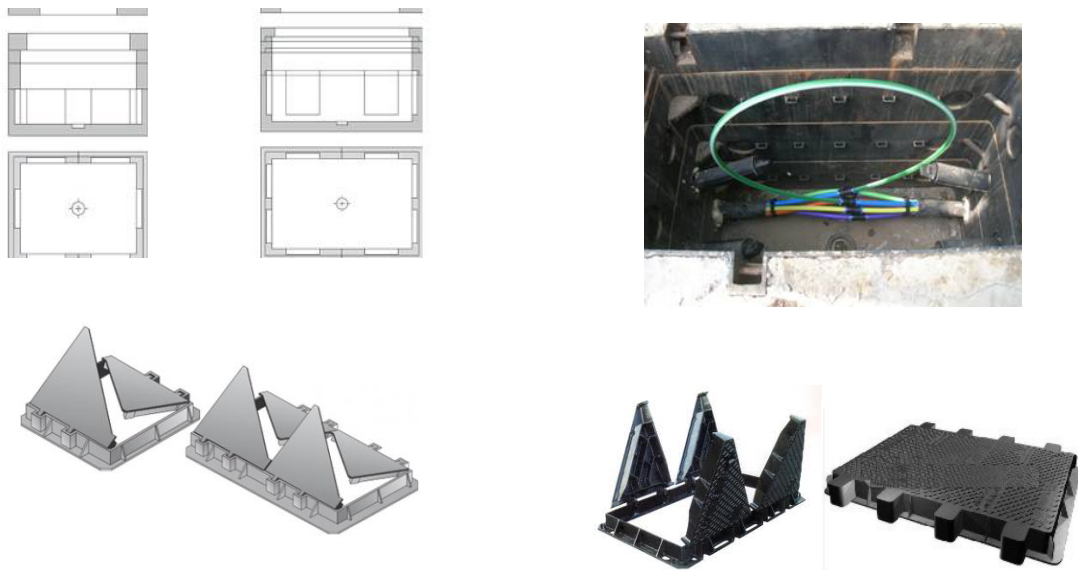
Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

Il passo dei pozzetti è stabilito in base alle caratteristiche planimetriche e altimetriche del percorso e alle condizioni di infilaggio. In corrispondenza di cambi di direzione dovrà essere posato un pozzetto 70x90 cm, distribuendo equamente i pozzetti tra i due lati dell'angolo.

Nel caso in cui la trincea venga realizzata lungo la carreggiata stradale nella fascia di 2 metri destinata alla sosta auto, i pozzetti dovranno preferibilmente essere installati sul marciapiede, raccordando opportunamente la trincea. Solo in casi eccezionali, per impedimenti vari, si potranno posizionare i pozzetti in carreggiata sempre nella fascia di due metri destinata alla sosta auto.

Dovranno essere previsti, dove necessario, gli sbracci dai pozzetti di rete, primaria secondaria e drop, verso la posizione in cui saranno installati gli armadi di interconnessione della fibra.

Vengono illustrati nel seguito, a titolo esemplificativo e non esaustivo, particolari dei pozzetti e dei chiusini.





UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

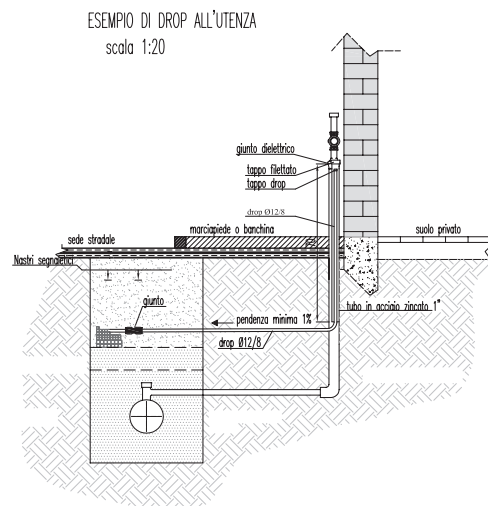
ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

4.2. Drop all'utenza

La parte terminale della rete di drop è detta drop all'utenza: questa deve intendersi come la parte del micro-tubo che deriva la rete di drop in strada e termina verticalmente lungo la parete dell'edificio da servire.

La parte interrata del micro-tubo dovrà essere giuntata secondo le specifiche sopra indicate, mentre la parte aerea del micro-tubo che termina all'utenza, dovrà essere chiusa con tappo di chiusura ed opportunamente preservata e protetta con un adeguato sistema di protezione, ad esempio un tubo zincato chiuso all'estremità.



4.3. Collegamenti di completamento

Per raggiungere una piena funzionalità della rete NGAN, descritta nei paragrafi precedenti, dovranno essere realizzati, per ogni centro abitato, anche i cavidotti verso tutte le centrali telefoniche di riferimento (POP) e verso i punti di distribuzione ed accumulo del metanodotto.

**ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE**

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

5. Specifiche dei materiali

In generale, gli elementi che possono essere considerati standard, sono così riassumibili:

- tubazioni di accesso - distribuzione: microtubi aggregati o singoli 12/8, 16/12;
- pozzetti;
- tubazioni per gli sbracci utenza (DROP).

Le tubazioni per gli sbracci utenze su sedime pubblico, in particolare, devono essere portate a ridosso delle proprietà private.

5.1. Principali materiali accessori

Di seguito, a titolo indicativo, si riporta una panoramica dei materiali accessori.

5.1.1. Cavidotti

- MICRO-TUBO 1 VIA 12/8: micro-tubo singolo in polietilene tipo PEH idoneo per posa direttamente interrata. Il micro-tubo ha diametro interno di 8mm e diametro esterno di 12mm, ha parete esterna liscia e parete interna ruvida, è idoneo per il contenimento di fibra ottica infilata mediante soffiatura. Il micro-tubo ha raggio minimo di curvatura adeguato alle caratteristiche del letto di posa e dei relativi piani e/o variazioni di livello così come risultanti dagli elaborati di progetto.
- MICRO-TUBO 5 VIE 12/8: struttura lineare aggregato di N.5 microtubi in polietilene tipo PEH idoneo per posa direttamente interrata. I microtubi hanno diametro interno di 8mm e diametro esterno di 12mm, hanno parete esterna liscia e parete interna ruvida e sono racchiusi entro guaina di contenimento in PE. I microtubi sono idonei per il contenimento di fibra ottica infilata mediante soffiatura. La struttura di microtubi avrà raggio minimo di curvatura adeguato alle caratteristiche del letto di posa e dei relativi piani e/o variazioni di livello così come risultanti dagli elaborati di progetto.
- MICRO-TUBO 9 VIE 12/8: struttura lineare aggregato di N.9 microtubi in polietilene tipo PEH idoneo per posa direttamente interrata. I microtubi hanno diametro interno di 8mm e diametro esterno di 12mm, hanno parete esterna liscia e parete interna ruvida e sono racchiusi entro guaina di contenimento in PE. I microtubi sono idonei per il contenimento di fibra ottica infilata mediante soffiatura. La struttura di microtubi avrà raggio minimo di curvatura adeguato alle caratteristiche del letto di posa e dei relativi piani e/o variazioni di livello così come risultanti dagli elaborati di progetto.
- MICRO-TUBO 7 VIE 16/12: struttura lineare aggregato di N.7 microtubi in polietilene tipo PEH idoneo per posa direttamente interrata. I microtubi hanno diametro interno di 12mm e diametro esterno di 16mm, hanno parete esterna liscia e parete interna ruvida e sono racchiusi entro guaina di contenimento in PE. I microtubi sono idonei per il contenimento di fibra ottica infilata mediante soffiatura. La struttura di microtubi avrà raggio minimo di curvatura adeguato alle



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

caratteristiche del letto di posa e dei relativi piani e/o variazioni di livello così come risultanti dagli elaborati di progetto.

5.1.2.Pozzetti

I pozzetti rompi tratta indicativamente devono essere delle seguenti tipologie e dimensioni:

- Pozzetto in CLS 900x700mm (dimensioni interne), completo di soletta porta chiusino (foro 700x800mm), elemento di sopralzo H200mm e chiusino in ghisa sferoidale D400 avente dimensioni 800x700mm con apertura in 3 triangoli, munito di dispositivo di chiusura (chiave di sicurezza). Deve essere inclusa la fornitura di ogni materiale occorrente per la sigillatura esterna ed interna;
- Pozzetto in CLS 1250x800mm, completo di fornitura di ogni materiale occorrente per la sigillatura esterna ed interna per il contenimento del chiusino, elemento di sopralzo H200mm e chiusino in ghisa sferoidale D400 avente dimensioni 1060x700mm con apertura in 4 triangoli, munito di dispositivo di chiusura (chiave di sicurezza). Deve essere inclusa la fornitura di ogni materiale occorrente per la sigillatura esterna ed interna;
- Maxipozzetto in CLS 2200x1750x1150mm, completo di soletta porta chiusino (foro 700x1060mm) per il contenimento del chiusino, torrino di sopralzo H100mm e chiusino in ghisa sferoidale D400 avente dimensioni 1060x700mm con apertura in 4 triangoli, munito di dispositivo di chiusura (chiave di sicurezza). Deve essere inclusa la fornitura di montanti per il sostegno dei cavi e ogni materiale occorrente per la sigillatura esterna ed interna.

5.1.3.Chiusini

I chiusini impiegati devono essere in ghisa sferoidale a norma ISO 1083 (1987) conforme alla classe D400 della norma UNI-EN 124 (1995) con carico di rottura >400kN.

Tutti i chiusini dovranno riportare le diciture previste dall'art. 8 del regolamento (CE) n. 1828/2006 e ss.mm.ii. e la scritta "POR 2007/2013".

5.1.4.Nastro segnalatore marker

Questa componente ha lo scopo di segnalare la presenza di cavidotti interrati.

Deve avere:

- Larghezza 40 mm;
- Scritta "ATTENZIONE FIBRE OTTICHE";
- Resistenza alla trazione per il 200% della sua lunghezza originale prima della rottura;



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

- Possibilità di specificarne sia il colore che una stringa da usare come etichetta ogni 10 metri;
- Marker passivo.

Il nastro marker segnalatore presenta all'interno un'antenna passiva accordata su una specifica frequenza di lavoro che può essere poi rilevata attraverso uno strumento localizzatore costituito da una ricetrasmittente con antenna a disco che emette segnali radio a bassa frequenza.

Questi dispositivi devono essere installati in corrispondenza del tracciato per consentire, successivamente, la loro individuazione e localizzazione attraverso una sonda di rilevamento.

5.1.5.DROP all'utenza

Il drop verso l'utenza finale è costituito da un micro-tubo, che per la parte non interrata deve essere inserito in un tubo zincato il quale corre in verticale lungo le pareti degli edifici, proteggendo opportunamente i microtubi. Il tubo zincato è poi chiuso con un tappo idoneo.

In generale le componenti di questa parte di rete sono:

- Micro-tubo singola via 12/8 di lunghezza massima 10 metri lineari ed eventuale giunto singola via;
- Tubo zincato di lunghezza 70 cm e diametro da 1 pollice, filettato all'estremità superiore e munito di tappo del colore specificato;
- Distanziatori per impedire continuità elettrica con il tubo di adduzione del gas (in genere adiacente), forniti di accessori come fascette di fissaggio;
- Tappo DN12mm per la chiusura di minitubi in PEH di diametro esterno da 12mm, idoneo per posa interrata e facilmente rimovibile.

6. Tracciamento delle informazioni

La "condivisione delle infrastrutture di posa" è universalmente ritenuta come una condizione essenziale per lo sviluppo delle reti di nuova generazione in quanto agevola la costruzione delle nuove infrastrutture di accesso riducendone in modo potenzialmente significativo gli investimenti necessari.

Per agevolare i processi di condivisione delle infrastrutture e rendere efficiente la gestione delle infrastrutture esistenti è opportuno predisporre ed aggiornare il "Catasto delle Infrastrutture", a livello regionale, alimentato dagli operatori di telecomunicazioni e da tutti gli altri soggetti pubblici e privati che possiedono o costruiscono, a qualunque fine, infrastrutture di posa utilizzabili per lo sviluppo di nuove reti in fibra ottica. Tale strumento abilita l'individuazione più tempestiva ed efficace delle risorse di posa disponibili sul territorio a vantaggio sia degli operatori interessati a investire nelle nuove reti sia dei soggetti pubblici interessati a sostenerne lo sviluppo.



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

La condivisione delle infrastrutture esistenti disponibili sul mercato è importante per lo sviluppo della propria rete di accesso ottico di nuova generazione di ogni operatore, evitando di duplicare gli investimenti e le opere pubbliche laddove sono disponibili infrastrutture.

Un sistema informatico che raccolga la totalità delle informazioni disponibili, tenuto aggiornato dai proprietari o gestori delle infrastrutture, consente di gestire in modo ottimale i dati.

6.1. Informazioni da rilevare

Le informazioni che si ritengono sufficienti a tale scopo sono, per le varie tratte esistenti:

- tipologia della tratta: ogni tratta è intesa come il link di collegamento tra i due estremi dai quali è possibile accedere al dotto. Dovrà essere documentata la tipologia del collegamento: se si tratta quindi di una tubazione interrata o un collegamento aereo su palificazione. Nel caso di infrastrutture non native per la posa dei cavi in fibra, sarà inoltre necessario documentare la destinazione d'uso inizialmente prevista per l'infrastruttura (ad esempio: fornitura di energia elettrica, rete di illuminazione pubblica, ecc...);
- lunghezza: di ogni tratta dovrà essere documentata la lunghezza del link al fine di fornire informazioni utili al dimensionamento della rete ai progettisti;
- localizzazione geografica dei punti di accesso: intesa come le coordinate geografiche degli estremi della tratta da cui è possibile accedere alla condotta attraverso cui stendere i cavi della rete;
- operatore o ente proprietario o detentore dei diritti di uso e cessione : l'individuazione del proprietario o gestore della tratta è di primaria importanza per interfacciarsi con il corretto interlocutore nel caso in cui si decida di condividere l'infrastruttura individuata.

I soggetti che concorrono alla realizzazione delle reti di accesso devono tener traccia di quanto realizzato, predisponendo, a fine lavori, la planimetria con lo stato di fatto delle opere ("As built") in formato dwg e cartaceo, contenente i percorsi, i pozzetti e quant'altro necessario per definire compiutamente l'intervento, seguendo le indicazioni sopra esposte, il tutto possibilmente con rilievo georeferenziato.

In fase di collaudo delle opere realizzate e, quindi, prima dello svincolo della cauzione, è necessario consegnare anche la planimetria con lo stato di fatto ("As built").

7. Normativa e standard di riferimento

7.1. Normativa di riferimento



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

Normativa	Titolo
L. 7 agosto 1990, n.241	Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi
D. Lgs. 30 aprile 1992, n. 285	Nuovo Codice della Strada D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada
D. Lgs. 15 novembre 1993, n. 507	Revisione ed armonizzazione dell'imposta comunale sulla pubblicità e del diritto sulle pubbliche affissioni, della tassa per l'occupazione di spazi ed aree pubbliche dei comuni e delle province nonché della tassa per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani a norma dell'art. 4 della L. 23 ottobre 1992, n. 421, concernente il riordino della finanza territoriale
L. 31 luglio 1997, n. 249	Istituzione dell'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni e norme sui sistemi delle telecomunicazioni e radiotelevisivo
D.P.R. 19 settembre 1997, n. 318	Regolamento per l'attuazione di direttive comunitarie nel settore delle telecomunicazioni
D. Lgs. 15 dicembre 1997, n. 446	Istituzione dell'imposta regionale sulle attività produttive, revisione degli scaglioni, delle aliquote e delle detrazioni dell'Irpef e istituzione di una addizionale regionale a tale imposta, nonché riordino della disciplina dei tributi locali. (COSAP)
D.P.C.M. 3 marzo 1999	Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici
D. Lgs. 19 novembre 1999, n. 528	Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili
D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 267	Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali
L. 22 febbraio 2001, n. 36	Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327	Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità
D.M. 10 luglio 2002	Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo
L. 1 agosto 2002, n. 166	Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti
D.P.C.M. 8 luglio 2003	Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz
D. Lgs. 1 agosto 2003, n. 259	Codice delle comunicazioni elettroniche
D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42	Codice dei beni culturali e del paesaggio
Decr. 10 agosto 2004	Attraversamenti e parallelismi ferroviari del Ministero Infrastrutture e Trasporti
D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

L. 6 agosto 2008, n.133	Disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributari
L. 18 giugno 2009, n. 69	Disposizioni per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività nonché in materia di processo civile
L. 22 maggio 2010, n. 73	Disposizioni urgenti tributarie e finanziarie in materia di contrasto alle frodi fiscali internazionali e nazionali

7.2. Standard IEC

IEC 60793-1-1 Ed. 2	Optical fibres - Part 1-1: Measurement methods and test procedures: General and guidance
IEC 60793-2 Ed 5	Optical fibres – Part 2: Product specifications – General
IEC 60794-1-1 Ed2*	Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification – General
IEC 60794-1-2 Ed2*	Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures
IEC 60794-2-10 Ed 3.0	Optical Fibres – Part 2-10: Product specifications – sectional specification for category A1 multimode fibres
IEC 60794-2-50 ED 2.0	Optical Fibres – Part 2-50: Product specifications – sectional specification for class B single-mode fibres
IEC 60794-2 Ed3*	Optical fibre cables – Part 2: Indoor cables – Sectional specification
IEC 60794-2-10 Ed1*	Optical fibre cables – Part 2-10: Indoor cables – Family specification for simplex and duplex cables
IEC 60794-2-11 Ed1	Optical fibre cables – Part 2-11: Indoor cables – Detailed specification for simplex and duplex cables for use in premises cabling
IEC 60794-2-20 Ed1	Optical fibre cables – Part 2-20: Indoor cables – Family specification for multi-fibre optical distribution cables
IEC 60794-2-21 Ed1	Optical fibre cables – Part 2-21: Indoor cables – Detailed specification for multi-fibre optical distribution cables for use in premises cabling
IEC 60794-2-30 Ed1	Optical fibre cables – Part 2-30: Indoor cables – Family specification for optical fibre ribbon cables
IEC 60794-2-31 Ed1	Optical fibre cables – Part 2-31: Indoor cables – Detailed specification for optical fibre ribbon cables for use in premises cabling
IEC 60794-2-40 Ed1*	Optical fibre cables – Part 2-40: Indoor cables – Family specification for simplex and duplex cables with buffered A4 fibre
IEC 60794-2-40 Corr.1 Ed1*	Corrigendum 1 – Optical fibre cables – Part 2-40: Indoor cables – Family specification for simplex and duplex cables with buffered A4 fibres
IEC/PAS 60794-2-50	Optical fibre cables – Part 2-50: Indoor optical fibre cables – Family



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

Ed1*	specification for simplex and duplex optical fibre cables for use in terminated cable assemblies or for termination with optical fibre passive components
IEC 60794-3 Ed3	Optical fibre cables – Part 3: Sectional specification – Outdoor cables
IEC 60794-3-10 Ed 1*	Optical fibre cables – Part 3-10: Outdoor cables – Family specification for duct and directly buried optical telecommunication cables
IEC 60794-3-12 Ed1	Optical fibre cables – Part 3-12: Outdoor cables – Detailed specification for duct and directly buried optical telecommunication cables for use in premises cabling
IEC 60794-3-20 Ed1*	Optical fibre cables – Part 3-20: Outdoor cables – Family specification for optical self-supporting aerial telecommunication cables
IEC 60794-3-21Ed1	Optical fibre cables – Part 3-21: Outdoor cables – Detailed specification for optical self-supporting aerial telecommunication cables for use in premises cabling
IEC 60794-3-30 Ed1*	Optical fibre cables – Part 3-30: Outdoor cables – Family specification for optical telecommunication cables for lake and river crossings
IEC 60794-4 Ed1	Optical fibre cables – Part 4: Sectional specification – Aerial optical cables along electrical power lines
IEC 60794-5	Optical fibre cables – Part 5: Sectional specification for microduct cabling for installation by blowing
IEC 60794-5-10 (not published yet)	Optical fibre cables – Part 5-10: Family specification for outdoor microduct optical fibre cables, microducts and protected microducts for installation by blowing
IEC 60794-5-20 (not published yet)	Optical fibre cables – Part 5-20: Family specification for outdoor microduct optical fibre cable duct optical fibre units, microducts and protected microducts for installation by blowing

7.3. Standard Europei

EN 50733-1	Connector sets and interconnect components to be used in optical fibre communication systems – Product specifications – Part 1: General and guidance
EN 50377-2-x	Product specification – Part 2 – FC connectors
EN 50377-4-x	Product specification – Part 4 – SC connectors
EN 50377-7-x	Product specification – Part 7 – LC connectors
EN 50377-8-x	Product specification – Part 8 – LSH connectors
EN 50377-10-x	Product specification – Part 10 – MU connectors
EN 50377-14-x	Product specification – Part 14 – Patchcords
EN 50411-1	Fibre organisers and closures to be used in optical fibre communication systems – Product specifications – Part 1: Fibre organisers



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

EN 50411□2	Fibre organisers and closures to be used in optical fibre communication systems – Product specifications – Part 2: General and guidance for optical fibre cable joint closures, protected microduct closures, and microduct connectors
EN 50411□2□2	Product specification – Part 2□2: Sealed pan fibre splice closures Type 1, for category S & A
EN 50411□2□3	Product specification – Part 2□3: Sealed inline fibre splice closures Type 1, for category S & A
EN 50411□2□4	Product specification – Part 2□4: Sealed dome fibre splice closures Type 1, for category S & A
EN 50411□2□5	Product specification – Part 2□5: Sealed closures for air blown fibre microduct, type 1, for category S & A
EN 50411□2□8	Product specification – Part 2□8: Microduct connectors, for air blown optical fibres, type 1
EN 50411□3□2 (not published yet)	Product specifications – Part 3□2: Singlemode mechanical fibre splice
EN 50411-3-3 (not published yet)	Product specifications – Part 3□3: Singlemode optical fibre fusion splice protectors



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEGLI AFFARI GENERALI, PERSONALE E RIFORMA DELLA REGIONE

Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione

8. Documenti di riferimento

AAVV, *FTTH Handbook - Fourth Edition D&O Committee*, Edited by Pauline Rigby , 2011

AAVV, Allegato 2 alla Proposta non vincolante di "Linee guida per la transizione verso le reti NGN" -
"Eventuali modalità di unbundling degli accessi in fibra", 2010