

open fiber

REALIZZAZIONE, POSA IN OPERA E SERVIZIO DI MANUTENZIONE DI IMPIANTI IN FIBRA OTTICA

COMMITTENTE

open fiber

PROGETTISTA



PRESENTAZIONE PERMESSI COMUNE di MALNATE			DATA	
			REDATTO	
			VERIFICATO	
			APPROVATO	
REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI	DATA	CODICE PROGETTO
1.0	24/08/2023		17/01/2024	PR_012096
2.0	17/01/2024		SCALA	TAVOLA
			NOME FILE	RT
			MALNATE-RT-20	

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

RELAZIONE TECNICA

INDICE

PREMESSA.....	2
1. QUANTIFICAZIONE DELLE OPERE	3
2. LE TECNICHE DI SCAVO.....	12
3. RIUTILIZZO INFRASTRUTTURA ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	15
4. NUOVA POSA DI CAVI OTTICI IN FACCIAIA.....	16
5. RIPARTITORE OTTICO DI EDIFICIO (ROE).....	17
6. POSA DI MINICAVI OTTICI AEREI SU CAVIDOTTI ESISTENTI.....	20
7. CANALETTE IN VETRORESINA PER COLONNE MONTANTI	21
8. CANALA IN VTR/FeZn PER VIADOTTI, CUNICOLI E GALLERIE.....	22
9. POSA DI BOX PER L'ALLOGGIAMENTO E LA MANUTENZIONE DEGLI APPARATI TECNICI.....	23
10. SCELTE PROGETTUALI DELL'INTERVENTO E CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI.....	24
11. ATTESTAZIONI.....	27

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

PREMESSA

Ai fini dello sviluppo della Banda Ultra Larga e a vantaggio degli utilizzatori della rete del Comune di Malnate, si rende necessario effettuare diversi interventi nell'ambito del progetto "FTTH On Demand":

- Scavi per la posa delle infrastrutture interrato;
- Posa di pozzetti di ispezione e di alloggiamento dei giunti interrati;
- Posa di armadi ottici (CNO);
- Posa di borchie ottiche esterne per l'alloggiamento dei punti terminazione di edificio (ROE);
- Posa di minicavi ottici aerei su palifiche esistenti o di nuova realizzazione oppure in facciata
- Riutilizzo di infrastrutture comunali esistenti

Il progetto esecutivo è stato sviluppato sulla base delle indicazioni di massima contenute del progetto definitivo, supportate dalle attività di ricognizione tecnica e di rilievo sul campo, che hanno consentito di verificare ed ottimizzare le scelte progettuali. Si è tenuto conto delle prescrizioni tecniche impartite dai vari enti interessati, pubblici o privati, ai fini dell'ottenimento dei permessi.

La presente si riferisce alle lavorazioni necessarie per le nuove infrastrutture necessarie sull'intera area comunale.

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

open fiber	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

1. QUANTIFICAZIONE DELLE OPERE

Le tabelle sottostanti si riferiscono alla totalità degli interventi su territorio comunale. Nell'elaborato grafico (PL), tutto ciò che è evidenziato in verde è già stato richiesto con istanza inviata in data 01/09/2023 (**ns. prot. 0184087**):

TABELLA SCAVI:

NOME VIA	Canaletta FeZn	Microtrincea	Microtunnelling	Minitrincea	Trincea	Totale
PIAZZA A. CABRAL		28,02			70,58	98,60
PIAZZA B. BAI				51,45	15,59	67,04
PIAZZA FRATELLI CARLO E NELLO ROSSELLI		26,03			22,91	48,94
PIAZZA LIBERTA'				42,59	15,33	57,92
VIA 4 NOVEMBRE		23,96				23,96
VIA A. FERRARI					8,91	8,91
VIA ADAMELLO					89,24	89,24
VIA ADIGE		18,94		10,95	50,48	80,37
VIA ALESSANDRO MANZONI		138,32			3,70	142,02
VIA ALESSANDRO VOLTA		22,10		28,59	15,99	66,68
VIA ALFREDO DI DIO		7,19			6,51	13,70
VIA AMERIGO VESPUCCI					8,54	8,54
VIA ANTONIO GRAMSCI				291,60	6,62	298,22
VIA APRICA					15,31	15,31
VIA BAGODERI					12,54	12,54
VIA BARAGGIA		351,53		121,03	29,65	502,21
VIA BOLOGNA		21,86			62,09	83,95
VIA BRENNERO		31,34		24,55	43,60	99,49
VIA BRENTA		32,88			15,41	48,29
VIA BRUNO BUOZZI					1,29	1,29
VIA C. BERNASCONI					30,77	30,77
VIA CACCIATORI DELLE ALPI		84,20			46,11	130,32
VIA CAMPAGNETTA		13,31		24,52	12,68	50,51
VIA CAMPETTO					6,56	6,56
VIA CAMPO DEI FIORI					34,29	34,29
VIA CAPRERA		40,80		39,60	83,44	163,84
VIA CARLO MARX					17,83	17,83
VIA CAVALIER A. BRUSA		72,04		48,57	90,55	211,16
VIA CESARE BECCARIA					4,91	4,91

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

NOME VIA	Canaletta FeZn	Microtrincea	Microtunnelling	Minitrincea	Trincea	Totale
VIA CINQUE GIORNATE					1,95	1,95
VIA COMO			36,19	21,54	24,57	82,30
VIA CREMONA		12,74			31,42	44,16
VIA CRISTOFORO COLOMBO				61,35	24,02	85,37
VIA DANTE ALIGHIERI			30,73	57,05	5,55	93,33
VIA DEI MULINI	44,83	226,99		90,57	113,85	476,24
VIA DEL BOLLERINO		8,97			33,58	42,54
VIA DELLA VIGNACCIA					3,47	3,47
VIA DOBERDO'		330,59			11,74	342,33
VIA DON CARLO MAESANI					93,84	93,84
VIA DON GIOVANNI MINZONI		11,47			7,44	18,91
VIA DON LUIGI STURZO		46,63			82,54	129,17
VIA DON PRIMO MAZZOLARI					8,89	8,89
VIA E CASARTELLI		38,57			106,16	144,73
VIA F. DE SALVO					18,79	18,79
VIA FIRENZE		123,20			2,18	125,38
VIA FIUME		121,28			11,82	133,10
VIA FONTANELLE				5,56	63,21	68,77
VIA FRANCESCO BARACCA		57,94		73,09	23,34	154,37
VIA FRANCESCO PETRARCA		18,67		75,22	31,02	124,92
VIA FRATELLI A. E. BANDIERA		14,90			17,12	32,02
VIA FRIULI		7,55			10,51	18,06
VIA FUGASCE				14,74	60,00	74,74
VIA G. BRUSA		15,73			18,73	34,46
VIA GALILEO FERRARIS		6,91			27,59	34,49
VIA GENERALE ANTONIO CANTORE					52,36	52,36
VIA GENERALE RAVINA		124,75			35,28	160,03
VIA GENOVA		30,86		17,81	59,78	108,45
VIA GERE				87,64	342,84	430,48
VIA GIACOMO LEOPARDI					47,56	47,56
VIA GIOSUE' CARDUCCI		29,82			27,56	57,38
VIA GIOVANNI AMENDOLA		45,89			20,16	66,05
VIA GIOVANNI PASCOLI				16,53	3,87	20,40
VIA GIULIO PASTORE					119,04	119,04

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

NOME VIA	Canaletta FeZn	Microtrincea	Microtunnelling	Minitrincea	Trincea	Totale
VIA GIUSEPPE GARIBALDI				74,45	115,83	190,28
VIA GIUSEPPE MAZZINI		28,50			2,71	31,21
VIA GOITO		28,94			26,69	55,63
VIA GORIZIA					26,32	26,32
VIA GUGLIELMO MARCONI		54,74		29,95	42,22	126,91
VIA HERMADA					3,71	3,71
VIA I MAGGIO		48,63		81,33	101,76	231,71
VIA ISOLA BELLA		57,55		17,40	57,48	132,43
VIA ISOLA BORROMEO		7,50			30,83	38,33
VIA ISOLA PESCATORI		53,68			11,70	65,38
VIA ISONZO					12,27	12,27
VIA LEONARDO DA VINCI		18,74		13,45	19,49	51,68
VIA LOMBARDIA		46,08		10,22	15,04	71,34
VIA MADONNINA		97,66			29,87	127,53
VIA MAGENTA		39,99				39,99
VIA MANTOVA		113,95			58,18	172,13
VIA MARCO POLO					3,99	3,99
VIA MARONI						0,00
VIA MARSALA					22,40	22,40
VIA MARTIRI PATRIOTI					34,83	34,83
VIA MARZABOTTO		18,16			5,97	24,13
VIA MAURO CONCONI						0,00
VIA MICHELANGELO BUONARROTI					29,94	29,94
VIA MILANO					12,85	12,85
VIA MONFERRATO					9,38	9,38
VIA MONTE BIANCO		9,48			19,23	28,71
VIA MONTE CENERI					3,41	3,41
VIA MONTE CHIGNOLO					86,55	86,55
VIA MONTE CIMONE				12,24	9,47	21,71
VIA MONTE GENEROSO		18,13			41,06	59,19
VIA MONTE GRAPPA		21,00		162,33	43,95	227,28
VIA MONTE MARTICA		4,88			6,95	11,83
VIA MONTE NERO					11,14	11,14
VIA MONTE RESEGONE					25,09	25,09
VIA MONTE ROSA		43,74		55,27	64,19	163,20
VIA MONTELLO		174,03		42,45	252,34	468,82
VIA MOTTARONE		119,43			56,88	176,30
VIA NAPOLI					21,33	21,33
VIA NIZZA		45,54			25,58	71,12

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

NOME VIA	Canaletta FeZn	Microtrincea	Microtunnelling	Minitrincea	Trincea	Totale
VIA NOVARA		79,96			55,34	135,30
VIA PALERMO		85,10			75,93	161,03
VIA PAOLO LAZZARI		157,55			115,41	272,96
VIA PAPA GIOVANNI XXIII					16,04	16,04
VIA PASTRENGO		115,38			20,09	135,47
VIA PIAVE					118,86	118,86
VIA PIEMONTE		29,77			4,00	33,77
VIA PIETRO VERRI		46,17			181,19	227,36
VIA PREMUDA		12,34		6,71	33,52	52,56
VIA REDIPUGLIA		10,21		51,74	12,19	74,14
VIA REGGIO EMILIA					3,36	3,36
VIA RODOLFO MORANDI		45,07			122,06	167,13
VIA RONCHI		57,38		16,94	90,46	164,78
VIA SABOTINO		56,82		27,67	67,81	152,30
VIA SACRO MONTE					13,73	13,73
VIA SAVOIA		14,74			82,91	97,65
VIA SEMPIONE					11,77	11,77
VIA SIRACUSA					27,17	27,17
VIA SOMALIA					7,74	7,74
VIA SPALATO		15,10			77,21	92,31
VIA TIMAVO		75,05			76,65	151,70
VIA TITO SPERI		7,46			9,98	17,44
VIA TONALE		20,25		5,21	15,86	41,32
VIA TORINO		24,99			18,55	43,54
VIA TRENTO					15,07	15,07
VIA VARESE	43,20		743,18	173,44	116,53	1076,36
VIA VENETO				7,35	17,04	24,39
VIA VERBANO					9,79	9,79
VIA VIGNALUNGA					9,10	9,10
VIA VINCENZO GIOBERTI					12,98	12,98
VIA VIRGILIO		14,49		75,80	26,04	116,33
VIA VITTORIO ALFIERI		56,46		12,53	41,32	110,31
VIA VOLONTARI ITALIANI DEL SANGUE		62,98		48,57	87,14	198,70
VIA ZARA					3,87	3,87
VIALE DELLE VITTORIE		125,53		96,38	143,20	365,12
VIALE JOHN FITZGERALD KENNEDY		14,33		21,78	34,29	70,40
VICOLO ALESSANDRO MANZONI		42,08			1,42	43,50
Totale complessivo	88,03	4405,51	810,10	2247,76	5479,44	13030,84

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

TABELLA ARMADI CNO

Armadio	Nome Via
VA-01 11e11	VIA VARESE
VA-01 11e12	VIA GIUSEPPE GARIBALDI
VA-01 11e13	PIAZZA LIBERTA'
VA-01 11e14	VIA SOMALIA
VA-01 11e21	VIA DELLE VITTORIE
VA-01 11e22	VIA CAVALIERE A. BRUSA
VA-01 11e23	VIA PAOLO LAZZARI
VA-01 11e24	VIA MARCO POLO
VA-01 11e31	VIA NOVARA
VA-01 11e32	VIA MONTELUNGO
VA-01 11e33	VIA GENOVA
VA-01 11e34	VIA CAPRERA
VA-01 11e41	PIAZZA B. BEI

TABELLA POZZETTI:

NOME VIA	40x15	45x45	76x40	90x70	125x80	Totale
PIAZZA A. CABRAL	2	2	1			5
PIAZZA B. BAI					1	1
PIAZZA CAMILLO BENSO CONTE DI CAVOUR		1				1
PIAZZA FRATELLI CARLO E NELLO ROSSELLI	1	3	2			6
PIAZZA LIBERTA'			2			2
VIA 4 NOVEMBRE		1				1
VIA A. FERRARI		1				1
VIA ADAMELLO		3	3			6
VIA ADIGE		4	2			6
VIA ALESSANDRO MANZONI		2		1		3
VIA ALESSANDRO VOLTA		4	1			5
VIA ALFREDO DI DIO		1	1			2
VIA ANDREA DORIA		1				1
VIA ANTONIO GRAMSCI		4				4
VIA BAGODERI		1	1			2
VIA BARAGGIA		8	6			14
VIA BOLOGNA		4		1		5
VIA BRENNERO		3	2			5
VIA BRENTA	2	3				5

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

NOME VIA	40x15	45x45	76x40	90x70	125x80	Totale
VIA BRUNO BUOZZI			1			1
VIA C. BERNASCONI				1	1	2
VIA CACCIATORI DELLE ALPI	5	2	2			9
VIA CAMPAGNETTA		3				3
VIA CAMPETTO		1	1			2
VIA CAMPO DEI FIORI			1			1
VIA CAPRERA		6	2	1	3	12
VIA CARLO MARX	1	2	1			4
VIA CAVALIER A. BRUSA	2	11	7		1	21
VIA CESARE BECCARIA		1				1
VIA COMO			4	1		5
VIA CREMONA		1	2			3
VIA CRISTOFORO COLOMBO		5	1			6
VIA DANTE ALIGHIERI			3			3
VIA DEI MULINI		10	1		1	12
VIA DEL BOLLERINO		2		2		4
VIA DELLA VIGNACCIA		1				1
VIA DOBERDO'		4				4
VIA DON CARLO MAESANI	1	7	4			12
VIA DON GIOVANNI MINZONI	1	1				2
VIA DON LUIGI STURZO	4	5	3			12
VIA DON PRIMO MAZZOLARI		1	1			2
VIA E CASARTELLI	4	6	4			14
VIA F. DE SALVO		2	1			3
VIA FEDERICO CONFALONIERI			1			1
VIA FIRENZE		2				2
VIA FIUME		2				2
VIA FONTANELLE		1	1			2
VIA FRANCESCO BARACCA	4	6	1			11
VIA FRANCESCO PETRARCA		4	3			7
VIA FRATELLI A. E. BANDIERA		2	1			3
VIA FRIULI		2				2
VIA FUGASCE	1		2			3
VIA G. BRUSA		2				2
VIA GALILEO FERRARIS		4				4
VIA GENERALE ANTONIO CANTORE	1		2			3
VIA GENERALE RAVINA		8			1	9
VIA GENOVA		4	2	1	1	8
VIA GERE		5		1		6
VIA GIACOMO LEOPARDI			1			1
VIA GIOSUE' CARDUCCI	1	4	2			7
VIA GIOVANNI AMENDOLA		1	3			4

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

NOME VIA	40x15	45x45	76x40	90x70	125x80	Totale
VIA GIOVANNI PASCOLI		1	1			2
VIA GIULIO PASTORE		1		1		2
VIA GIUSEPPE GARIBALDI		5	7	1	1	14
VIA GIUSEPPE MAZZINI		2	1			3
VIA GOITO	7		2			9
VIA GORIZIA		2				2
VIA GUGLIELMO MARCONI	1	3	3		1	8
VIA HERMADA		1				1
VIA I MAGGIO	1	8	9			18
VIA ISOLA BELLA	1	7	1			9
VIA ISOLA BORROMEO	1	2	2			5
VIA ISOLA PESCATORI		3				3
VIA ISONZO		1	1			2
VIA LEONARDO DA VINCI		3	1			4
VIA LOMBARDIA	1	3	3			7
VIA MADONNINA		5	3			8
VIA MANTOVA		7		2		9
VIA MARCO POLO					1	1
VIA MARSALA			2	1		3
VIA MARTIRI PATRIOTI	4					4
VIA MARZABOTTO		1				1
VIA MICHELANGELO BUONARROTI		5				5
VIA MILANO				1		1
VIA MONFERRATO			1			1
VIA MONTE BIANCO		2				2
VIA MONTE CENERI	1					1
VIA MONTE CHIGNOLO			1			1
VIA MONTE CIMONE		1	2			3
VIA MONTE GENEROSO		5	4			9
VIA MONTE GRAPPA	1	7	1			9
VIA MONTE MARTICA		1	2			3
VIA MONTE NERO	1	2				3
VIA MONTE RESEGONE			2			2
VIA MONTE ROSA		6	6			12
VIA MONTELLO	1	5	2	3	1	12
VIA MOTTARONE		3	5			8
VIA NAPOLI		2		1		3
VIA NIZZA	3	4				7
VIA NOVARA		7	4	1	1	13
VIA PALERMO		9	3	3		15
VIA PAOLO LAZZARI	4	5	5	1	1	16
VIA PAPA GIOVANNI XXIII		2				2

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

NOME VIA	40x15	45x45	76x40	90x70	125x80	Totale
VIA PASTRENGO	1	7	3			11
VIA PIAVE		3		1		4
VIA PIEMONTE	1	1				2
VIA PIETRO VERRI		5	1			6
VIA PREMUDA	2	4	1	1		8
VIA REDIPUGLIA		1	2	1		4
VIA REGGIO EMILIA			1			1
VIA RODOLFO MORANDI		6	1	2		9
VIA RONCHI		6	4			10
VIA SABOTINO		9	3	1		13
VIA SACRO MONTE		2				2
VIA SAVOIA	3	5	4			12
VIA SEMPIONE		1	1			2
VIA SIRACUSA	1	1		1		3
VIA SOMALIA					1	1
VIA SPALATO	1	9	1			11
VIA TIMAVO		5	7	3		15
VIA TITO SPERI		1	1			2
VIA TONALE	1	3	1			5
VIA TORINO		2				2
VIA TRENTO		2				2
VIA VARESE		6	11	2	2	21
VIA VENETO		3	1			4
VIA VERBANO			1			1
VIA VIGNALUNGA		2				2
VIA VINCENZO GIOBERTI		1	1	2		4
VIA VIRGILIO	1	5	3			9
VIA VITTORIO ALFIERI	1	2	4			7
VIA VOLONTARI ITALIANI DEL SANGUE		11	3	2		16
VIA ZARA		1				1
VIALE DELLE VITTORIE	1	12	8		3	24
VIALE JOHN FITZGERALD KENNEDY	1	3	2		1	7
VICOLO ALESSANDRO MANZONI			1			1
Totale complessivo	71	404	219	40	22	756

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

TABELLA RIUTILIZZO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

NOME VIA	illuminazione pubblica (interrata)	Totale
VIA VESARE BECCARIA	86,02	86,02
VIA DOBERDO'	80,55	80,55
VIA GIOSUE' CARDUCCI	16,63	16,63
VIA GIUSEPPE GARIBALDI	69,76	69,76
VIA MARTIRI PATRIOTI	132,61	132,61
VIA GUGLIELMO MARCONI	135,57	135,57
VIA I MAGGIO	50,02	50,02
VIA PIETRO VERRI	28,19	28,19
Totale complessivo	599,35	599,35

TABELLA NUOVA POSA IN FACCIATA:

NOME VIA	POSA FACCIATA (EOF)
PIAZZA SALVO D'ACQUISTO	53,69
VIA CAPRERA	19,17
VIA DEI MULINI	10,02
VIA FIRENZE	19,37
VIA FIUME	61,71
VIA GIOVANNI AMENDOLA	31,70
VIA GIUSEPPE GARIBALDI	2,57
VIA MARONI	13,68
VIA MONTE GRAPPA	78,74
VIA PIAVE	15,66
VIA SAVOIA	16,21
VIA TORINO	73,48
VIA TRENTO	2,05
VIALE DELLE VITTORIE	2,79
Totale complessivo	400,85

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

2. LE TECNICHE DI SCAVO

Di seguito vengono descritte le tecniche di scavo adottate per la posa delle infrastrutture oggetto della relazione.

MICROTRINCEA

Lo scavo in microtrincea (a basso impatto ambientale) verrà realizzato con apposita macchina dotata di fresa a disco, avrà una larghezza massima 2,5 cm, ed una profondità fino a 0,31 m con estradosso nominale di 0,20 m. Prima di dare inizio ai lavori di scavo, sarà eseguita una indagine georadar, per verificare la presenza di sottoservizi. La profondità di scavo può variare in funzione della presenza dei sottoservizi.

Gli scavi saranno riempiti con malta elastica bituminosa.

MINITRINCEA

Lo scavo in minitrincea (a basso impatto ambientale) verrà realizzato con apposita macchina dotata di fresa a disco, avrà una larghezza massima 0,12 m, ed una profondità fino a 0,50 m. Prima di dare inizio ai lavori di scavo, sarà eseguita una indagine georadar, per verificare la presenza di sottoservizi. La profondità di scavo può variare in funzione della presenza dei sottoservizi.

Gli scavi saranno riempiti e risanati, adottando tutti i possibili accorgimenti al fine di evitare eventuali cedimenti del corpo stradale e comunque secondo le indicazioni previste nell'art.6 Allegato B della Convenzione Generale; i ripristini stradali saranno effettuati a regola d'arte e in conformità a quanto previsto dall'art.6 Allegato B della Convenzione Generale con spessore finito da cm 3 a cm 5 del tappetino d'usura.

La larghezza del ripristino del tappetino d'usura sarà realizzato in modo tale che risulti essere pari almeno a 5 volte la larghezza dello scavo.

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

SCAVI IN TRINCEA

Tale tecnica verrà adottata per tutte le tratte di attraversamento delle sezioni stradali, oltre che per particolari condizioni del sottofondo (sterrato o pavimentazione di pregio), oppure in condizioni di particolari configurazioni delle reti infrastrutturali esistenti interferenti.

Nel caso di trincea tradizionale l'infrastruttura verrà posata in uno scavo realizzato a cielo aperto di larghezza massima pari a 0,40 m e alla profondità di almeno m 1,00 dall'estradosso dell'infrastruttura. Il rinterro dello scavo verrà realizzato e garantendo il rifacimento della struttura preesistente, con ripristino del manto d'usura pari a cm. 3.

In caso di trincea eseguita al di fuori della piattaforma stradale, comprese le banchine non pavimentate fino ad una distanza di cm 25 dal limite esterno del piano viabile bitumato, saranno di regola riempiti con il materiale di risulta dello scavo, purché arido, opportunamente imbibito.

Nei casi di terreno vegetale inerbito (ciglio erboso, scarpate, ecc...), il ripristino prevedrà la ricostituzione delle zone a verde come precedentemente realizzate. Gli scavi saranno riempiti e risanati, adottando tutti i possibili accorgimenti al fine di evitare eventuali cedimenti del corpo.

All'interno di centri urbani dove è previsto il disfacimento di pavimentazione di cubetti di porfido, selciato posti su sabbia o malta e basoli, la sezione di scavo prevista è di cm 40x40 con riempimenti in CLS.

PERFORAZIONE NO-DIG

La perforazione teleguidata, o No-Dig, grazie all'uso di una radiosonda montata sulla punta di perforazione, permette la posa in opera di tubazioni e cavi interrati senza ricorrere agli scavi a cielo aperto, evitando la manomissione delle superficie di calpestio pregiate, eliminando in tale modo pesanti e negativi impatti sull'ambiente costruito per esempio delle aree di particolare pregio storico architettonico o in caso di attraversamenti a raso di infrastrutture quali ferrovie o grandi arterie stradali.

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

È necessario verificare la presenza di altre condutture intersecanti il percorso di posa; a tale scopo l'intervento di perforazione teleguidata sarà preceduto da un rilevamento Georadar dell'intera tratta.

Va considerata la necessità di posizionare il macchinario nelle immediate vicinanze di uno dei due estremi della tratta: la talpa occupa circa 2 x 5 metri di superficie, e va posata su terraferma.

Per l'ingresso e l'uscita della punta perforatrice sarà necessario procedere alla apertura di buche di servizio di idonee dimensioni.

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

3. RIUTILIZZO INFRASTRUTTURA ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Il D.Lgs. n. 33 del 15 febbraio 2016 all'art. 1 definisce norme volte a facilitare l'installazione di reti di comunicazione elettronica ad alta velocità promuovendo l'uso condiviso dell'infrastruttura fisica esistente e consentendo un dispiegamento più efficiente di infrastrutture fisiche nuove. Open Fiber, al fine di minimizzare gli interventi di nuova realizzazione nell'ambito del progetto, è tenuta ad individuare ed acquisire nella progettazione della rete le infrastrutture di posa esistenti nell'area di intervento, disponibili per il riutilizzo. A tal proposito il progetto dell'infrastruttura pubblica, oggetto della presente, prevede il riutilizzo, tra le altre, delle infrastrutture di pubblica illuminazione presenti sul territorio comunale.

RETE ILLUMINAZIONE PUBBLICA INTERRATA

Il riutilizzo dell'infrastruttura interrata esistente è possibile previa verifiche di pervietà delle tubazioni interrate, al fine di verificarne l'effettivo grado di riutilizzo. Le prove di pervietà consistono nell'introduzione manuale di una sonda passacavi in fibra di vetro dotata di raccordi iniziali e finali, montata su apposito aspo che ne favorisce lo svolgimento e il riavvolgimento. In caso di esito positivo (infrastruttura pervia) è previsto l'inserimento nelle tubazioni esistenti di minitubi da 12 mm di diametro, a loro volta equipaggiate con cavi di fibra ottica.

RETE ILLUMINAZIONE PUBBLICA AEREA

Qualora necessario si valuterà il riutilizzo della rete di illuminazione pubblica aerea presente, previa asseverazione/verifica della stabilità degli elementi esistenti, ai fini della posa di 1 cavo in fibra ottica autoportante ADSS Light.

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

4. NUOVA POSA DI CAVI OTTICI 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 fino a 396 fibre ottiche aventi elemento centrale dielettrico.

Dove necessario, occorre prevedere l'installazione aerea di una muffola compatta o ripartitore ottico di edificio (ROE) per lo sviluppo della rete ottica secondaria, installabile direttamente a muro tramite tasselli.

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

5. RIPARTITORE OTTICO DI EDIFICIO (ROE)

Il ripartitore ottico d'edificio (ROE) rappresenta il punto di consegna delle fibre dei cavi ottici provenienti dalla rete esterna in prossimità delle sedi dei Clienti, in una posizione arretrata ed esterna rispetto agli edifici.

I ROE possono essere installati all'interno di manufatti in cemento (in cameretta o in pozzetto), all'interno di colonnina collocata su strada/marciapiede oppure fissati a parete o a palo con apposite staffe o (nel caso di ROE diramatori aerei) prevedere posa flottante su cavo.

Esistono le seguenti tipologie di ROE:

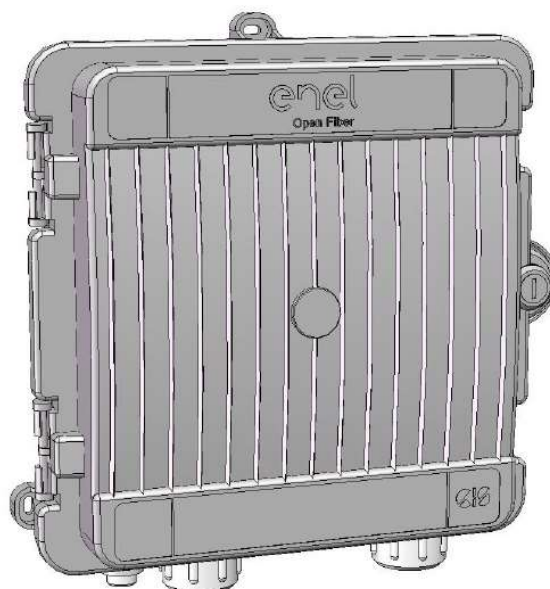
- ROE standard aereo, collocato a parete o a palo, con dimensioni massime di 270 x 250 x 90 mm
- ROE diramatore aereo, con posa flottante su cavo, con dimensioni massime 120 x 47 x 25 mm
- ROE a colonnina stradale, di dimensioni massime 321 x 950 x 292 mm
- ROE standard interrato, collocato in pozzetto 90 x 70
- ROE diramatore interrato, collocato in pozzetto 45 x 45

Per facilitare le attività di attivazione del servizio (delivery) degli utenti finali, le prime 3 tipologie di ROE (aereo o colonnina stradale) sono preferite in fase di progettazione.

La posa dei ROE standard aerei su facciata di edificio è prevista sempre in prossimità di terminazioni già esistenti e la posa di colonnine stradali in prossimità di elementi architettonici esistenti al fine di ridurre l'impatto visivo. Saranno comunque verificati preventivamente eventuali vincoli monumentali insistenti nella posa dei ROE ed espressamente indicati in cartografia.

Di seguito schemi tecnici ed esempi di posa.

open fiber	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024



Guscio per Ripartitore ottico d'edificio



Esempi di installazione del PTA

open fiber	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024



Esempi di installazione DEL PTA su palo

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

6. POSA DI MINICAVI OTTICI AEREI SU CAVIDOTTI ESISTENTI

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

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

In generale si utilizzano cavi in fibra ottica autoportanti fino ad un massimo di 4 distanziati di 15 cm tra loro e collocati al di sotto dei cavi esistenti ad una distanza compresa tra 30 e 140 cm (in caso cavidotti aerei di media tensione).

Le modalità di posa potrebbero variare a seconda della tipologia di infrastruttura, delle richieste/prescrizioni dell'ente proprietario e dei contesti ambientali.

In casi particolari uno dei cavi autoportanti può essere sostituito con una fune in kevlar equipaggiata con un massimo di 5 minicavi fissati mediante fascette plastiche.

La guaina esterna è in polietilene grigio con colorazione RAL 7001 alta densità resistente agli U.V. con caratteristiche conformi alle norme EN50290-2-24.

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

7. CANALETTE IN VETRORESINA PER COLONNE MONTANTI

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

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

Le canalette sono ricavate da poliestrusione e sono costituite da:

- Fibra di vetro sotto forma di mat-stuoia, roving, deve essere in percentuale superiore al 50% del peso complessivo del materiale;
- Resina poliestere insatura del tipo ortoftalico, isoftalico o bisfenolico;
- Cariche minerali a base carbonato di calcio, caolino o altre sostanze simili in misura non superiore al 15% del peso complessivo del materiale;
- Una protezione esterna realizzata con uno strato di tessuto non tessuto poliestere o film poliestere, stabilizzato ai raggi ultravioletti (UV), di grammatura pari almeno a 40 g/m².

Il colore sarà Grigio cenere (RAL 7035).

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

8. CANALA IN VTR/FeZn PER VIADOTTI, CUNICOLI E GALLERIE

Allo scopo di proteggere i cavi di telecomunicazioni da utilizzare per la realizzazione della rete lungo i viadotti, gallerie e cunicoli vengono utilizzate canalette in VTR costituite da resina poliestere termoindurente rinforzata con fibre di vetro o canalette in FeZn realizzate in lamiera di acciaio FE 360 B UNI 7070-82 EN 10025.

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

9. POSA DI BOX PER L'ALLOGGIAMENTO E LA MANUTENZIONE DEGLI APPARATI TECNICI

Per la gestione e configurazione delle utenze connesse alla rete "FTTH On Demand" è necessario installare degli armadi tecnici di permutazione in corrispondenza dei centri nodali ottici (CNO).

L'armadio di permutazione è stato sviluppato per semplificare l'esercizio e consentire un processo di attivazione e riconfigurazione veloce degli utenti finali, grazie alla possibilità di connettere una qualunque uscita degli splitter ottici 1:16 della rete GPON.

Per la scelta del sito di posa degli armadi ottici si è tenuto conto del contesto specifico, cercando il più possibile di mantenere l'apparato allineato a condutture/tubazioni esistenti, allineato e/o centrale rispetto a finestre sovrastanti, affiancato agli eventuali altri elementi tecnologici già esistenti in prossimità.

Come caratteristiche peculiari, l'armadio presenta:

- Dimensioni massime 110 x 90 x 32 cm.
- Grado di protezione min. IP55.
- Costruzione in acciaio inossidabile AISI 304 o superiore (resistenza agli agenti atmosferici, raggi UV, umidità, nebbia salina).
- Verniciatura RAL7035.
- Porta frontale incernierata, rimovibile, munita di guarnizione perimetrale e sistema di bloccaggio con apertura non inferiore a 110°.
- Apertura sicura (con chiave di sicurezza) tale da facilitare le operazioni di installazione e manutenzione, ma non permettere degli atti di manomissione.

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

10. SCELTE PROGETTUALI DELL'INTERVENTO E CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI

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

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

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

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

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

TRITUBO/MONOTUBO

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

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

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

STRUTTURA FENDER AFFASCIATA DI 7 MINITUBI 10/14 mm

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

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

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

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

TUBO BUNDLE RINFORZATO 7x10/12 mm

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

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

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

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

open fiber	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

POZZETTO CLS

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

Entrambi i materiali sono costituito da:

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

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

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

CHIUSINO GHISA

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

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

11. ATTESTAZIONI

SI ATTESTA CHE:

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

	Titolo documento	Nome file	Data
	RELAZIONE TECNICA	MALNATE RT-20	17/01/2024

f) verrà verificato che i telai di eventuali chiusini di pozzetti stradali garantiscano adeguate prestazioni in termini di sicurezza e di stabilità nel tempo. A lavori ultimati, gli estradossi dei coperchi dei chiusini risulteranno, in ogni caso, complanari al piano viabile od al piano di marciapiede ripristinato;

g) tutti i materiali non riutilizzabili, provenienti dai disfacimenti e/o scavi saranno trasportati alle pubbliche discariche così come indicate dagli Enti Locali competenti per territorio.