

RELAZIONE TECNICA

Comune di PISA

MARINA DI PISA_W

Sommario

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Quantificazione delle opere | 3 |
| 2. Le tecniche di scavo | 14 |
| 3. Posa di box per l'alloggiamento e la manutenzione degli apparati tecnici | 16 |
| 4. Punto Di Terminazione Avanzato – PTA | 18 |
| 5. Posa di minicavi ottici aerei | 21 |
| 6. Canalette in vetroresina | 23 |
| 7. Scelte progettuali dell'intervento e caratteristiche dei materiali | 23 |
| Attestazioni..... | 26 |

1. Quantificazione delle opere

Ai fini dello sviluppo della rete in fibra ottica "FTTH-FIBER TO THE HOME" si rende necessario effettuare diversi scavi, per una lunghezza complessiva di **33812.11 metri** circa, per posa infrastrutture sotterranee, nel territorio comunale di PISA AREA MARINA DI PISA_W, nelle seguenti vie: **CICLOPISTA DEL TRAMMINO-FATTORIA ARNO VECCHIO-PIAZZA DELLE BALEARI-PIAZZA GIUSEPPE VIVIANI-PIAZZA SANTISSIMA MARIA AUSILIATRICE-PIAZZA SARDEGNA-VIA ANTONIO VALENTE-VIA ARNINO-VIA BELVEDERE-VIA CAGLIARITANA-VIA CAMILLO GUIDI-VIA CAPELVENERE-VIA CHARLES DARWIN-VIA CURZOLANI-VIA DAIBERTO-VIA DEGLI ALBERI-VIA DEGLI ALLORI-VIA DEI BIANCOSPINI-VIA DEI CASTAGNI-VIA DEI GATTICI-VIA DEI GELSI-VIA DEI GINEPRI-VIA DEI GIRASOLI-VIA DEI GLADIOLI-VIA DEI GLICINI-VIA DEI LECCI-VIA DEI MANDORLI-VIA DEI MUGHETTI-VIA DEI NARCISI-VIA DEI PIOPPI-VIA DEI PLATANI-VIA DEI SALICI-VIA DEI TIGLI-VIA DEI TULIPANI-VIA DEL BOSSOLO-VIA DEGLI ONTANI-VIA DELL AGRIFOGLIO-VIA DELL ORDINE DI SANTO STEFANO-VIA DELL ORNELLO-VIA DELLA BIGATTIERA LATO MARE-VIA DELLA CASA ROSSA-VIA DELLA FOCE-VIA DELLA SIRENETTA-VIA DELLE ABETELLE-VIA DELLE ACACIE-VIA DELLE AGAVI-VIA DELLE BETULLE-VIA DELLE ERICHE-VIA DELLE FELCI-VIA DELLE GARDENIE-VIA DELLE GINESTRE-VIA DELLE GIUNCHIGLIE-VIA DELLE MAGNOLIE-VIA DELLE MARGHERITE-VIA DELLE MIMOSE-VIA DELLE MORTELLE-VIA DELLE ORCHIDEE-VIA DELLE ORTENSIE-VIA DELLE QUERCIOLE-VIA DELLE ROSE-VIA DELLE SALVIE-VIA DELLE VIOLE-VIA DELL'ORDINE DI SANTO STEFANO-VIA DI GUALDACCIO-VIA DON CALLISTO MANDER-VIA ENRICO DIACONO-VIA ENRICO MASCA-VIA FABRIZIO DE ANDRE-VIA FABRIZIO DE ANDRE-VIA FLAVIO ANDO-VIA FRANCESCO BARBOLANI-VIA GAETANO CORSANI-VIA GIOVANNI DA VERRAZZANO-VIA GIROLAMO VECCHIANI-VIA IACOPO CIURINI-VIA IACOPO INGHIRAMI-VIA ILDEBRANDO ORLANDI-VIA IVIZZA-VIA LIGUSTRI-VIA LITORANEA-VIA MAIORCA-VIA MILAZZO-VIA OLEANDRI-VIA PADRE AGOSTINO DI MONTEFELTRO-VIA PIETRO MORICONI-VIA PISORINO-VIA PORCARI-VIA REPUBBLICA PISANA-VIA SAN GUIDO-VIA SCOGLIO DELLA MELORIA-VIA SELVASTRELLE-VIA TULLIO CROSIO-VIA UGOLINO E VADINO VIVALDI-VIA USO DI MARE-VIA FRANCESCO LANFREDUCCI-VIALE DEL TIRRENO-VIALE DELLA SELVA-VIALE MEZZAPIAGGIA-VIONE DEI VANNINI.**

| INDIRIZZO | ENTE | Canaletta | Microtrincea | Microtunnelling | Minitrincea | Trincea | | | Totale complessivo | |
|--------------------------------------|--------|-----------|--------------|-----------------|-------------|---------|----------|----------|--------------------|---------------|
| | | | Asfalto | Asfalto | Asfalto | Asfalto | Pregiato | Sterrato | | Marcia pie de |
| CICLOPISTA DEL TRAMMINO | COMUNE | | 34,88 | | | | | 246,09 | | 280,97 |
| FATTORIA ARNO VECCHIO | COMUNE | | | | | 2,89 | | 53,91 | | 56,8 |
| PIAZZA DELLE BALEARI | COMUNE | | | 104,05 | | | | | | 104,05 |
| PIAZZA GIUSEPPE VIVIANI | COMUNE | | 97,47 | | | 29,22 | | | 1,53 | 128,22 |
| PIAZZA SANTISSIMA MARIA AUSILIATRICE | COMUNE | | | | | 7,61 | | | | 7,61 |
| PIAZZA SARDEGNA | COMUNE | | 43,39 | | | | | | | 43,39 |
| VIA ANTONIO VALENTE | COMUNE | | 59,4 | 113,55 | | 28,96 | 7,58 | 1,82 | | 211,31 |
| VIA ARNINO | COMUNE | | 224,71 | | | 46,78 | 33,89 | | 13,78 | 319,16 |

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|
| VIA BELVEDERE | COMUNE | | 16,87 | | | 32,93 | 37,62 | | 6,66 | 94,08 |
| VIA CAGLIARITANA | COMUNE | | | 80,06 | | 19,87 | 9,42 | | | 109,35 |
| VIA CAMILLO GUIDI | COMUNE | | 44,24 | | | 10,59 | 10,09 | | | 64,92 |
| VIA CAPELVENERE | COMUNE | | | | | 17,42 | | 160,28 | | 177,7 |
| VIA CHARLES DARWIN | COMUNE | | | 95,07 | | 3,92 | | 2,51 | | 101,5 |
| VIA CURZOLANI | COMUNE | 13,56 | 54,73 | | | 45,76 | | | 6,4 | 120,45 |
| VIA DAIBERTO | COMUNE | | 87,07 | | | 8,79 | | | 8,47 | 104,33 |
| VIA DEGLI ALBERI | COMUNE | | 332,68 | | 64,3 | 161,59 | 3,72 | 21,15 | 2,31 | 585,75 |
| VIA DEGLI ALLORI | COMUNE | | 668,72 | 59,12 | | 165,08 | 56,15 | | | 949,07 |
| VIA DEI BIANCOSPINI | COMUNE | | 895,69 | | | 53,99 | 28,64 | 177,36 | | 1155,68 |
| VIA DEI CASTAGNI | COMUNE | | 273,23 | | | 122,32 | | 31,92 | 2,2 | 429,67 |
| VIA DEI GATTICI | COMUNE | 42,85 | 513,72 | | 51,26 | 325,39 | 16,89 | 170,89 | 52,66 | 1173,66 |
| VIA DEI GELSI | COMUNE | | 68,23 | | | 51,87 | 9,47 | | | 129,57 |
| VIA DEI GINEPRI | COMUNE | | 243,47 | | 58,18 | 171,96 | 3,03 | 0,91 | | 477,55 |
| VIA DEI GIRASOLI | COMUNE | | 23,79 | | | 29,21 | 5,94 | | | 58,94 |
| VIA DEI GLADIOLI | COMUNE | | 112,26 | | | 1,83 | | 13,65 | 2,32 | 130,06 |
| VIA DEI GLICINI | COMUNE | 15,79 | | | | 23,89 | 5,9 | 40,63 | 1,56 | 87,77 |
| VIA DEI LECCI | COMUNE | | 230,4 | 32,73 | | 18,85 | 6,8 | | | 288,78 |
| VIA DEI MANDORLI | COMUNE | | 51,33 | | | 11,51 | 8,27 | | | 71,11 |
| VIA DEI MUGHETTI | COMUNE | | 192,27 | | | 28,11 | 6,87 | | | 227,25 |
| VIA DEI NARCISI | COMUNE | | 107,31 | 61,35 | | 25,69 | 6,14 | 59,55 | | 260,04 |
| VIA DEI PIOPPI | COMUNE | | 521,52 | | | 91,67 | 11,1 | 9,81 | | 634,1 |
| VIA DEI PLATANI | COMUNE | | | | | 13,03 | 2,4 | 190,18 | | 205,61 |
| VIA DEI SALICI | COMUNE | | 168,96 | | | 75,76 | 3,75 | 30,71 | 26,39 | 305,57 |
| VIA DEI TIGLI | COMUNE | | 85,67 | | | 18,51 | | | | 104,18 |
| VIA DEI TULIPANI | COMUNE | | | | | 12,25 | 6,75 | | | 19 |
| VIA DEL BOSSOLO | COMUNE | | 33,94 | 121,76 | | 2,29 | 2,69 | | | 160,68 |
| VIA DELGLI ONTANI | COMUNE | 78,56 | 208,79 | | | 58,35 | 50,13 | 20,97 | | 416,8 |
| VIA DELL AGRIFOGLIO | COMUNE | | 10,91 | | | 56,57 | 5,34 | 225,95 | | 298,77 |
| VIA DELL ORDINE DI SANTO STEFANO | COMUNE | 43,58 | 490,42 | | | 263,94 | 62,42 | 9,02 | 39,56 | 908,94 |
| VIA DELL ORNELLO | COMUNE | 27,98 | 84,6 | | 167,89 | 52,9 | | 16,01 | 5,21 | 354,59 |
| VIA DELLA BIGATTIERA LATO MARE | COMUNE | | 111,63 | 64,75 | 63,4 | 25,38 | 1,77 | | | 266,93 |
| VIA DELLA CASA ROSSA | COMUNE | | | | | | | 41,37 | | 41,37 |
| VIA DELLA FOCE | COMUNE | | 39,66 | | 70,01 | 6,33 | 4,77 | 17,58 | 1,27 | 139,62 |
| VIA DELLA SIRENETTA | COMUNE | | 45,1 | | 38,24 | 35,9 | | | 33,09 | 152,33 |
| VIA DELLE ABETELLE | COMUNE | | 273,73 | 126,74 | | 81,19 | 107,61 | 24,41 | | 613,68 |
| VIA DELLE ACACIE | COMUNE | | 204,51 | | | 55,84 | 5,64 | | 1,06 | 267,05 |
| VIA DELLE AGAVI | COMUNE | 18,31 | 896,85 | | | 235,22 | 45,21 | 223,12 | | 1418,71 |
| VIA DELLE BETULLE | COMUNE | | | | 76,74 | | 0,62 | | | 77,36 |
| VIA DELLE ERICHE | COMUNE | | 279,19 | | | 82,26 | 3,81 | 35,2 | 13,69 | 414,15 |
| VIA DELLE FELCI | COMUNE | 60,63 | 364,53 | | | 145,47 | 1,9 | 10,16 | 2,02 | 584,71 |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|---------|
| VIA DELLE GARDENIE | COMUNE | | 48,7 | | | 9,58 | 3,2 | 2,02 | | 63,5 |
| VIA DELLE GINESTRE | COMUNE | | 185,94 | 25,26 | 43,86 | 82,73 | | 67,68 | | 405,47 |
| VIA DELLE GIUNCHIGLIE | COMUNE | | | 242,6 | | 8,56 | | | | 251,16 |
| VIA DELLE MAGNOLIE | COMUNE | | | | | 25,02 | 4,82 | 28,42 | | 58,26 |
| VIA DELLE MARGHERITE | COMUNE | | 269,76 | | | 85,17 | | 21,77 | 3,76 | 380,46 |
| VIA DELLE MIMOSE | COMUNE | | 8,38 | | | 21,06 | 1,22 | | | 30,66 |
| VIA DELLE MORTELLE | COMUNE | | 47,87 | | | 32,98 | | | | 80,85 |
| VIA DELLE ORCHIDEE | COMUNE | | 22,85 | 115,41 | | 121,48 | 65,4 | 26,6 | | 351,74 |
| VIA DELLE ORTENSIE | COMUNE | | | | 42,51 | 40,78 | | | | 83,29 |
| VIA DELLE QUERCIOLE | COMUNE | | 309,59 | | | 60,48 | 21,38 | | | 391,45 |
| VIA DELLE ROSE | COMUNE | 18,12 | 39,63 | | | | 22,64 | | | 80,39 |
| VIA DELLE SALVIE | COMUNE | | 451,19 | | | 67,6 | 49,73 | 12,19 | | 580,71 |
| VIA DELLE VIOLE | COMUNE | | 16,78 | | | 35,04 | 3 | | | 54,82 |
| VIA DELL'ORDINE DI SANTO STEFANO | COMUNE | | | | | 7,4 | | | | 7,4 |
| VIA DI GUALDACCIO | COMUNE | | | 153,3 | | | | | | 153,3 |
| VIA DON CALLISTO MANDER | COMUNE | 14,23 | 291,11 | | | 74,61 | 41,97 | | 5,34 | 427,26 |
| VIA ENRICO DIACONO | COMUNE | 38,31 | 244,5 | | | 25,9 | 45,38 | | | 354,09 |
| VIA ENRICO MASCA | COMUNE | | 193,7 | | | 60,82 | 28,52 | | | 283,04 |
| VIA FABRIZIO DE ANDRE | COMUNE | | | | | 4,85 | | | | 4,85 |
| VIA FABRIZIO DE ANDRE | COMUNE- PROVINCIA | | | | | 2,8 | | | | 2,8 |
| VIA FLAVIO ANDO | COMUNE | 28,59 | 92,3 | 37,43 | | 68,67 | 85,89 | 36,77 | | 349,65 |
| VIA FRANCESCO BARBOLANI | COMUNE | | 150,04 | | | 25,49 | 3,21 | | 18,12 | 196,86 |
| VIA GAETANO CORSANI | COMUNE | | 5,65 | | | 16,65 | | | 2,44 | 24,74 |
| VIA GIOVANNI DA VERRAZZANO | COMUNE | 24,04 | 38,16 | | 101,6 | 67,99 | | 63,9 | | 295,69 |
| VIA GIROLAMO VECCHIANI | COMUNE | 5,02 | 180,79 | | | 23,87 | 55,93 | | 5,05 | 270,66 |
| VIA IACOPO CIURINI | COMUNE | | 53,11 | 50,46 | | 62,66 | 6,99 | | 1,61 | 174,83 |
| VIA IACOPO INGHIRAMI | COMUNE | | 54,97 | | 11,18 | 27,07 | 7,02 | | | 100,24 |
| VIA ILDEBRANDO ORLANDI | COMUNE | | 27,11 | | | | 3,64 | | | 30,75 |
| VIA IVIZZA | COMUNE | | 45,61 | | | 13,16 | | | | 58,77 |
| VIA LIGUSTRI | COMUNE | | 63,36 | | | | | 5,88 | | 69,24 |
| VIA LITORANEA | COMUNE | | | 1721,3 | | 55,24 | 64,21 | 1,17 | | 1841,92 |
| VIA MAIORCA | COMUNE | | 87,17 | | | 71,93 | 25,26 | | 1,54 | 185,9 |
| VIA MILAZZO | COMUNE | | 112,03 | | 14,29 | 40,82 | 45,99 | | 1,97 | 215,1 |
| VIA OLEANDRI | COMUNE | | 202,69 | | | 127,96 | 11,43 | 35,88 | 6,59 | 384,55 |
| VIA PADRE AGOSTINO DI MONTEFELTRO | COMUNE | | 188,52 | | | 28,09 | 26,42 | | 8,24 | 251,27 |
| VIA PIETRO MORICONI | COMUNE | | 112,09 | | | 69,53 | 5,99 | 23,55 | 4,49 | 215,65 |
| VIA PISORINO | COMUNE | | 208,07 | 383,27 | 268,76 | 121,96 | 7,03 | 9,86 | 9,68 | 1008,63 |
| VIA PORCARI | COMUNE | | | 1286,71 | | 55,61 | | 6,22 | | 1348,54 |
| VIA REPUBBLICA PISANA | COMUNE | | 230,9 | | | 39,8 | 9,75 | 8,69 | | 289,14 |
| VIA SAN GUIDO | COMUNE | 6,01 | 48,1 | | 95,71 | 54,61 | 25,29 | | | 229,72 |

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------------|-------|---------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|
| VIA SCOGLIO DELLA MELORIA | COMUNE | | 180,34 | 627,32 | | 5,35 | | 27,73 | | 840,74 | |
| VIA SELVASTRELLE | COMUNE | | 209,98 | | | 19,43 | 13,73 | | | 243,14 | |
| VIA TULLIO CROSIO | COMUNE | 8,48 | 93,06 | | | | 55,15 | 8,09 | | 164,78 | |
| VIA UGOLINO E VADINO VIVALDI | COMUNE | | 124,59 | | | | | | | 124,59 | |
| VIA USO DI MARE | COMUNE | | | 131,08 | | 2,48 | | | | 133,56 | |
| VIA VRANCESCO LANFREDUCCI | COMUNE | | 20,88 | | | 8,36 | 9,84 | | | 39,08 | |
| VIALE DEL TIRRENO | COMUNE | 53,66 | 659,56 | 515,96 | 662,06 | 668,04 | 271,33 | 193,85 | 96,01 | 3120,47 | |
| VIALE DEL TIRRENO | COMUNE- PROVINCIA | 27,04 | 269,73 | | | 330,54 | 213,59 | 142,17 | 6,18 | 989,25 | |
| VIALE DELLA SELVA | COMUNE | | 28,21 | | | 84,58 | 16,24 | | | 129,03 | |
| VIALE MEZZAPIAGGIA | COMUNE | | | 748,75 | | 7,33 | | | | 756,08 | |
| VIONE DEI VANNINI | COMUNE | | 279,44 | | | 60,7 | 2,52 | 5,77 | 2,72 | 351,15 | |
| Totale complessivo | | | 524,76 | 14092,33 | 6898,03 | 1829,99 | 5683,67 | 1826,04 | 2563,37 | 393,92 | 33812,11 |

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

| Riutilizzo Rete IP | | | |
|--------------------------------------|--------|------------|--------------------|
| INDIRIZZO | ENTE | tipo_mtubi | Totale Complessivo |
| PIAZZA GIUSEPPE VIVIANI | COMUNE | 3 10x12 | 106,07 |
| PIAZZA GIUSEPPE VIVIANI | COMUNE | 4 10x12 | 24,03 |
| PIAZZA SANTISSIMA MARIA AUSILIATRICE | COMUNE | 4 10x12 | 51,05 |
| VIA ANTONIO VALENTE | COMUNE | 2 10x12 | 61,76 |
| VIA ANTONIO VALENTE | COMUNE | 3 10x12 | 214,4 |
| VIA BELVEDERE | COMUNE | 2 10x12 | 257,77 |
| VIA CAPELVENERE | COMUNE | 2 10x12 | 23,12 |
| VIA CURZOLANI | COMUNE | 2 10x12 | 80,24 |
| VIA CURZOLANI | COMUNE | 3 10x12 | 43,4 |
| VIA DEGLI ALBERI | COMUNE | 2 10x12 | 28,13 |
| VIA DEI CASTAGNI | COMUNE | 2 10x12 | 149,33 |
| VIA DEI CASTAGNI | COMUNE | 3 10x12 | 56,7 |
| VIA DEI CASTAGNI | COMUNE | 4 10x12 | 50,39 |
| VIA DEI GATTICI | COMUNE | 2 10x12 | 334,07 |
| VIA DEI GATTICI | COMUNE | 3 10x12 | 284,34 |
| VIA DEI GATTICI | COMUNE | 4 10x12 | 134,5 |
| VIA DEI GELSI | COMUNE | 2 10x12 | 86,21 |
| VIA DEI GINEPRI | COMUNE | 2 10x12 | 107,62 |
| VIA DEI GINEPRI | COMUNE | 5 10x12 | 122,48 |
| VIA DEI GIRASOLI | COMUNE | 2 10x12 | 63,43 |
| VIA DEI GIRASOLI | COMUNE | 3 10x12 | 55,71 |

| | | | |
|----------------------------------|--------|---------|--------|
| VIA DEI GIRASOLI | COMUNE | 5 10x12 | 25,94 |
| VIA DEI GLICINI | COMUNE | 2 10x12 | 26,19 |
| VIA DEI GLICINI | COMUNE | 3 10x12 | 23,72 |
| VIA DEI GLICINI | COMUNE | 4 10x12 | 28,83 |
| VIA DEI PIOPPI | COMUNE | 2 10x12 | 48,33 |
| VIA DEI PIOPPI | COMUNE | 3 10x12 | 47,72 |
| VIA DEI SALICI | COMUNE | 2 10x12 | 102,92 |
| VIA DEI SALICI | COMUNE | 3 10x12 | 87,39 |
| VIA DELGLI ONTANI | COMUNE | 2 10x12 | 96,24 |
| VIA DELGLI ONTANI | COMUNE | 3 10x12 | 92,84 |
| VIA DELGLI ONTANI | COMUNE | 4 10x12 | 23,05 |
| VIA DELL AGRIFOGLIO | COMUNE | 5 10x12 | 86,28 |
| VIA DELL ORDINE DI SANTO STEFANO | COMUNE | 2 10x12 | 39,01 |
| VIA DELL ORDINE DI SANTO STEFANO | COMUNE | 4 10x12 | 30,93 |
| VIA DELLA SIRENETTA | COMUNE | 2 10x12 | 130,05 |
| VIA DELLE AGAVI | COMUNE | 2 10x12 | 110,13 |
| VIA DELLE AGAVI | COMUNE | 3 10x12 | 52,38 |
| VIA DELLE AGAVI | COMUNE | 4 10x12 | 23,82 |
| VIA DELLE ERICHE | COMUNE | 2 10x12 | 23,7 |
| VIA DELLE ERICHE | COMUNE | 4 10x12 | 54,18 |
| VIA DELLE FELCI | COMUNE | 2 10x12 | 61,28 |
| VIA DELLE FELCI | COMUNE | 3 10x12 | 52,52 |
| VIA DELLE FELCI | COMUNE | 4 10x12 | 51,82 |
| VIA DELLE GINESTRE | COMUNE | 2 10x12 | 82,22 |
| VIA DELLE GINESTRE | COMUNE | 3 10x12 | 53,63 |
| VIA DELLE GINESTRE | COMUNE | 4 10x12 | 32,2 |
| VIA DELLE MAGNOLIE | COMUNE | 2 10x12 | 19,06 |
| VIA DELLE MAGNOLIE | COMUNE | 3 10x12 | 330,8 |
| VIA DELLE MORTELLE | COMUNE | 3 10x12 | 23,69 |
| VIA DELLE ORCHIDEE | COMUNE | 2 10x12 | 279,16 |
| VIA DELLE ORTENSIE | COMUNE | 4 10x12 | 102,61 |
| VIA DELLE ORTENSIE | COMUNE | 5 10x12 | 26,82 |
| VIA DELLE VIOLE | COMUNE | 2 10x12 | 56,77 |
| VIA DELLE VIOLE | COMUNE | 3 10x12 | 175,46 |
| VIA DON CALLISTO MANDER | COMUNE | 2 10x12 | 44,95 |
| VIA ENRICO MASCA | COMUNE | 2 10x12 | 73,91 |
| VIA FLAVIO ANDO | COMUNE | 2 10x12 | 311,81 |
| VIA FLAVIO ANDO | COMUNE | 3 10x12 | 108,14 |
| VIA GIROLAMO VECCHIANI | COMUNE | 2 10x12 | 30,65 |
| VIA GIROLAMO VECCHIANI | COMUNE | 4 10x12 | 67,05 |
| VIA GIROLAMO VECCHIANI | COMUNE | 5 10x12 | 119,94 |

| | | | |
|---------------------------|------------------|---------|-----------------|
| VIA IACOPO CIURINI | COMUNE | 3 10x12 | 23,26 |
| VIA IACOPO CIURINI | COMUNE | 4 10x12 | 23,25 |
| VIA IACOPO CIURINI | COMUNE | 5 10x12 | 47,69 |
| VIA IACOPO INGHIRAMI | COMUNE | 5 10x12 | 108,29 |
| VIA IVIZZA | COMUNE | 2 10x12 | 63,37 |
| VIA LITORANEA | COMUNE | 2 10x12 | 104,16 |
| VIA MAIORCA | COMUNE | 2 10x12 | 128,43 |
| VIA MAIORCA | COMUNE | 3 10x12 | 82,23 |
| VIA MAIORCA | COMUNE | (vuoto) | 38,91 |
| VIA MILAZZO | COMUNE | 4 10x12 | 127,06 |
| VIA MILAZZO | COMUNE | 5 10x12 | 198,3 |
| VIA OLEANDRI | COMUNE | 2 10x12 | 171,23 |
| VIA OLEANDRI | COMUNE | 3 10x12 | 194,2 |
| VIA OLEANDRI | COMUNE | 4 10x12 | 149,51 |
| VIA REPUBBLICA PISANA | COMUNE | 2 10x12 | 301,72 |
| VIA SAN GUIDO | COMUNE | 2 10x12 | 100,89 |
| VIA SAN GUIDO | COMUNE | 3 10x12 | 46,9 |
| VIA TULLIO CROSIO | COMUNE | 2 10x12 | 85,46 |
| VIA TULLIO CROSIO | COMUNE | 3 10x12 | 81,46 |
| VIA VRANCESCO LANFREDUCCI | COMUNE | 2 10x12 | 100,8 |
| VIALE DEL TIRRENO | COMUNE | 2 10x12 | 616,33 |
| VIALE DEL TIRRENO | COMUNE | 3 10x12 | 196,9 |
| VIALE DEL TIRRENO | COMUNE | 4 10x12 | 431,72 |
| VIALE DEL TIRRENO | COMUNE | 5 10x12 | 271,21 |
| VIALE DEL TIRRENO | COMUNE-PROVINCIA | 2 10x12 | 1452,51 |
| VIALE DEL TIRRENO | COMUNE-PROVINCIA | 3 10x12 | 688,15 |
| VIALE DEL TIRRENO | COMUNE-PROVINCIA | 4 10x12 | 613,16 |
| VIALE DEL TIRRENO | COMUNE-PROVINCIA | 5 10x12 | 479,6 |
| VIALE DELLA SELVA | COMUNE | 2 10x12 | 20,84 |
| VIALE DELLA SELVA | COMUNE | 3 10x12 | 38,61 |
| VIALE DELLA SELVA | COMUNE | 4 10x12 | 79,69 |
| VIALE DELLA SELVA | COMUNE | 5 10x12 | 106,93 |
| Totale complessivo | | | 12765,66 |

| Riutilizzo Rete TIM | | |
|--------------------------------------|--------|--------------------|
| INDIRIZZO | ENTE | Totale complessivo |
| PIAZZA GIUSEPPE VIVIANI | COMUNE | 1,13 |
| PIAZZA SANTISSIMA MARIA AUSILIATRICE | COMUNE | 55,95 |
| PIAZZA SARDEGNA | COMUNE | 71,28 |
| VIA CAGLIARITANA | COMUNE | 70,19 |

| | | |
|----------------------------------|--------|--------|
| VIA CHARLES DARWIN | COMUNE | 225,85 |
| VIA DEGLI ALBERI | COMUNE | 220,82 |
| VIA DEGLI ALLORI | COMUNE | 248,48 |
| VIA DEI CASTAGNI | COMUNE | 5,01 |
| VIA DEI GATTICI | COMUNE | 42,79 |
| VIA DEI GELSI | COMUNE | 3,83 |
| VIA DEI GINEPRI | COMUNE | 38,38 |
| VIA DEI GIRASOLI | COMUNE | 10,21 |
| VIA DEI GLADIOLI | COMUNE | 3,18 |
| VIA DEI LECCI | COMUNE | 4,98 |
| VIA DEI MANDORLI | COMUNE | 6,02 |
| VIA DEI MUGHETTI | COMUNE | 6,44 |
| VIA DEI NARCISI | COMUNE | 4,3 |
| VIA DEI PIOPI | COMUNE | 420,07 |
| VIA DEI PLATANI | COMUNE | 402,27 |
| VIA DEI SALICI | COMUNE | 13,72 |
| VIA DEI TIGLI | COMUNE | 3,42 |
| VIA DEI TULIPANI | COMUNE | 118,34 |
| VIA DEL BOSSOLO | COMUNE | 5,33 |
| VIA DELL ORDINE DI SANTO STEFANO | COMUNE | 408,61 |
| VIA DELLA BIGATTIERA LATO MARE | COMUNE | 390,73 |
| VIA DELLA FOCE | COMUNE | 55,43 |
| VIA DELLE ABETELLE | COMUNE | 388,34 |
| VIA DELLE ACACIE | COMUNE | 95,46 |
| VIA DELLE AGAVI | COMUNE | 76,59 |
| VIA DELLE ERICHE | COMUNE | 40,61 |
| VIA DELLE FELCI | COMUNE | 20,35 |
| VIA DELLE GARDENIE | COMUNE | 65,32 |
| VIA DELLE GINESTRE | COMUNE | 29,72 |
| VIA DELLE MAGNOLIE | COMUNE | 19 |
| VIA DELLE MIMOSE | COMUNE | 129,78 |
| VIA DELLE ORTENSIE | COMUNE | 1,62 |
| VIA DELLE QUERCIOLE | COMUNE | 4,21 |
| VIA DELLE SALVIE | COMUNE | 209,79 |
| VIA DELL'ORDINE DI SANTO STEFANO | COMUNE | 85,87 |
| VIA DON CALLISTO MANDER | COMUNE | 127,51 |
| VIA FABRIZIO DE ANDRE | COMUNE | 257,43 |
| VIA FRANCESCO BARBOLANI | COMUNE | 272,71 |
| VIA LAMBERTO ORLANDI | COMUNE | 76,1 |
| VIA OLEANDRI | COMUNE | 25,27 |
| VIA PIETRO MORICONI | COMUNE | 409,06 |

| | | |
|---------------------------|------------------|----------------|
| VIA PISORINO | COMUNE | 19,77 |
| VIA PORCARI | COMUNE | 93,21 |
| VIA SELVASTRELLE | COMUNE | 1,53 |
| VIALE DEL TIRRENO | COMUNE | 75,4 |
| VIALE DEL TIRRENO | COMUNE-PROVINCIA | 1185,33 |
| VIALE DELLA SELVA | COMUNE | 1,19 |
| VIALE MEZZAPIAGGIA | COMUNE | 3118,54 |
| Totale complessivo | | 9666,47 |

Riassumendo sono previsti i seguenti scavi:

- scavo longitudinale in trincea tradizionale per una lunghezza complessiva di: **10467 mt.** per metri 0,40 (ingombro scavo).
- scavo longitudinale in tecnica microtunneling per una lunghezza complessiva di: **6898.03 mt.**
- scavo longitudinale in microtrincea per una lunghezza complessiva di: **14092.33 mt.** per metri 0,04 (ingombro scavo).
- Scavo longitudinale in minitrincea per una lunghezza complessiva di: **1829.99 mt.** per metri 0,10 (ingombro scavo).
- Canaletta per una lunghezza complessiva di: **524.76 mt.**
- Riutilizzo rete Illuminazione Pubblica lunghezza complessiva di **12765.66 mt.**
- Riutilizzo rete TIM lunghezza complessiva **9666.46 mt.**

E' prevista inoltre la posa dei seguenti pozzetti affioranti:

| | 125X80 | 90X70 | 45X45 | 40X40 | 40X15 | 76X40 | Altro |
|-------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N.POZZETTI | 26 | 42 | 344 | 1 | 332 | 595 | 729 |

| INDIRIZZO | ENTE | 125x80 | 40x15 | 40x40 | 45x45 | 76x40 | 90x70 | Altro | Totale complessivo |
|-------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
| CICLOPISTA DEL TRAMMINO | COMUNE | | | | 1 | | 1 | | 2 |
| FATTORIA ARNO VECCHIO | COMUNE | | | | 2 | | | | 2 |
| PIAZZA DELLE BALEARI | COMUNE | | | | | 1 | | | 1 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------|---|----|---|----|----|---|----|----|
| PIAZZA GIUSEPPE VIVIANI | COMUNE | | 1 | | 3 | 2 | | 8 | 14 |
| PIAZZA SANTISSIMA MARIA AUSILIATRICE | COMUNE | | | | | 1 | | 1 | 2 |
| VIA ANTONIO VALENTE | COMUNE | | | | 3 | 5 | | 7 | 15 |
| VIA ARNINO | COMUNE | | 7 | | 2 | 4 | | | 13 |
| VIA BELVEDERE | COMUNE | | | | 4 | 2 | | 6 | 12 |
| VIA CAGLIARITANA | COMUNE | | | | 1 | 2 | | 1 | 4 |
| VIA CAMILLO GUIDI | COMUNE | | 3 | | 2 | | | | 5 |
| VIA CAPELVENERE | COMUNE | | | | 3 | 2 | | 2 | 7 |
| VIA CHARLES DARWIN | COMUNE | | | | 1 | 1 | | 2 | 4 |
| VIA CURZOLANI | COMUNE | | 3 | | 4 | 3 | | 8 | 18 |
| VIA DAIBERTO | COMUNE | | | | 2 | | | | 2 |
| VIA DEGLI ALBERI | COMUNE | 1 | 10 | | 10 | 8 | | 10 | 39 |
| VIA DEGLI ALLORI | COMUNE | | 7 | | 21 | 16 | | 29 | 73 |
| VIA DEI BIANCOSPINI | COMUNE | | 21 | | 4 | 9 | | | 34 |
| VIA DEI CASTAGNI | COMUNE | | 6 | | 5 | 11 | 1 | 10 | 33 |
| VIA DEI GATTICI | COMUNE | | 19 | | 20 | 26 | 1 | 27 | 93 |
| VIA DEI GELSI | COMUNE | | 3 | | 5 | 2 | | 7 | 17 |
| VIA DEI GINEPRI | COMUNE | 1 | 11 | | 6 | 13 | | 19 | 50 |
| VIA DEI GIRASOLI | COMUNE | | | | 4 | 3 | | 12 | 19 |
| VIA DEI GLADIOLI | COMUNE | | | | 4 | | 1 | 1 | 6 |
| VIA DEI GLICINI | COMUNE | | | | 2 | | | 4 | 6 |
| VIA DEI LECCI | COMUNE | | 1 | | 2 | 6 | | 3 | 12 |
| VIA DEI MANDORLI | COMUNE | | 1 | | 1 | 1 | | 4 | 7 |
| VIA DEI MUGHETTI | COMUNE | | 3 | | 1 | 6 | | 4 | 14 |
| VIA DEI NARCISI | COMUNE | | | | 1 | 2 | | 2 | 5 |
| VIA DEI PIOPPI | COMUNE | | 7 | | 9 | 13 | | 16 | 45 |
| VIA DEI PLATANI | COMUNE | 1 | | | 1 | 3 | 3 | 11 | 19 |
| VIA DEI SALICI | COMUNE | | 6 | | 6 | 6 | | 15 | 33 |
| VIA DEI TIGLI | COMUNE | | 1 | | 3 | 1 | | 2 | 7 |
| VIA DEI TULIPANI | COMUNE | | | | 1 | 1 | 1 | 4 | 7 |
| VIA DEL BOSSOLO | COMUNE | | | | 1 | 2 | | 2 | 5 |
| VIA DELGLI ONTANI | COMUNE | 1 | 2 | | 1 | 6 | 2 | 9 | 21 |
| VIA DELL AGRIFOGLIO | COMUNE | 1 | 1 | | 2 | 6 | | 5 | 15 |
| VIA DELL ORDINE DI SANTO STEFANO | COMUNE | 3 | 14 | | 7 | 15 | | 14 | 53 |
| VIA DELL ORNELLO | COMUNE | 1 | 3 | | 1 | 8 | | | 13 |
| VIA DELLA BIGATTIERA LATO MARE | COMUNE | | 3 | | 1 | 5 | | 2 | 11 |
| VIA DELLA CASA ROSSA | COMUNE | | | | 1 | 2 | 1 | | 4 |
| VIA DELLA FOCE | COMUNE | 1 | | | 1 | | 1 | 3 | 6 |
| VIA DELLA SIRENETTA | COMUNE | | 5 | | 5 | 2 | 1 | 5 | 18 |
| VIA DELLE ABETELLE | COMUNE | 1 | 1 | | 5 | 14 | 1 | 16 | 38 |
| VIA DELLE ACACIE | COMUNE | 1 | 2 | 1 | 3 | 6 | | 8 | 21 |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|---|----|--|----|----|---|----|----|
| VIA DELLE AGAVI | COMUNE | 1 | 21 | | 8 | 31 | 2 | 10 | 73 |
| VIA DELLE BETULLE | COMUNE | | | | | 1 | | | 1 |
| VIA DELLE ERICHE | COMUNE | | 6 | | 7 | 9 | | 12 | 34 |
| VIA DELLE FELCI | COMUNE | | 11 | | 10 | 13 | 1 | 18 | 53 |
| VIA DELLE GARDENIE | COMUNE | | | | | 3 | | 2 | 5 |
| VIA DELLE GINESTRE | COMUNE | | 7 | | 13 | 7 | | 24 | 51 |
| VIA DELLE GIUNCHIGLIE | COMUNE | | | | | 4 | | | 4 |
| VIA DELLE MAGNOLIE | COMUNE | | | | | 3 | | 8 | 11 |
| VIA DELLE MARGHERITE | COMUNE | | 7 | | | 9 | 1 | | 17 |
| VIA DELLE MIMOSE | COMUNE | | | | | 1 | 1 | 5 | 7 |
| VIA DELLE MORTELLE | COMUNE | | 2 | | 1 | | | 2 | 5 |
| VIA DELLE ORCHIDEE | COMUNE | | 3 | | | 13 | | 9 | 25 |
| VIA DELLE ORTENSIE | COMUNE | | | | | 2 | | 9 | 11 |
| VIA DELLE QUERCIOLE | COMUNE | 1 | 2 | | 4 | 9 | | 3 | 19 |
| VIA DELLE ROSE | COMUNE | | | | 1 | 1 | 1 | | 3 |
| VIA DELLE SALVIE | COMUNE | | 7 | | 9 | 12 | 1 | 14 | 43 |
| VIA DELLE VIOLE | COMUNE | 1 | | | 3 | 1 | | 10 | 15 |
| VIA DON CALLISTO MANDER | COMUNE | | 4 | | 4 | 10 | | 5 | 23 |
| VIA ENRICO DIACONO | COMUNE | | 4 | | 2 | 2 | | | 8 |
| VIA ENRICO MASCA | COMUNE | | 3 | | 5 | 7 | | 4 | 19 |
| VIA FABRIZIO DE ANDRE | COMUNE | | | | 1 | 1 | 1 | 8 | 11 |
| VIA FLAVIO ANDO | COMUNE | | 4 | | 7 | 9 | | 10 | 30 |
| VIA FRANCESCO BARBOLANI | COMUNE | | 1 | | 8 | 1 | | 4 | 14 |
| VIA GAETANO CORSANI | COMUNE | | 2 | | 1 | | | | 3 |
| VIA GIOVANNI DA VERRAZZANO | COMUNE | | | | 2 | 1 | 1 | | 4 |
| VIA GIROLAMO VECCHIANI | COMUNE | 1 | 3 | | 4 | 5 | | 7 | 20 |
| VIA IACOPO CIURINI | COMUNE | 1 | 2 | | | | 2 | 3 | 8 |
| VIA IACOPO INGHIRAMI | COMUNE | | 1 | | 1 | 2 | | 2 | 6 |
| VIA ILDEBRANDO ORLANDI | COMUNE | | 1 | | | 1 | | | 2 |
| VIA IVIZZA | COMUNE | | | | 1 | 2 | | 2 | 5 |
| VIA LIGUSTRI | COMUNE | | 1 | | 1 | 1 | | | 3 |
| VIA LITORANEA | COMUNE | 1 | 2 | | 1 | 21 | 1 | 2 | 28 |
| VIA MAIORCA | COMUNE | | 2 | | 10 | 5 | 1 | 10 | 28 |
| VIA MILAZZO | COMUNE | | 4 | | 3 | 7 | 1 | 10 | 25 |
| VIA OLEANDRI | COMUNE | | 5 | | 8 | 8 | 1 | 32 | 54 |
| VIA PADRE AGOSTINO DI MONTEFELTRO | COMUNE | | 6 | | 1 | 5 | | | 12 |
| VIA PIETRO MORICONI | COMUNE | | 3 | | 5 | 5 | | 8 | 21 |
| VIA PINETA ACCESSO 15 | COMUNE | | | | | 1 | | | 1 |
| VIA PISORINO | COMUNE | 1 | 7 | | 3 | 21 | 1 | 7 | 40 |
| VIA PORCARI | COMUNE | 1 | 1 | | | 16 | 1 | 5 | 24 |
| VIA REPUBBLICA PISANA | COMUNE | | 5 | | 3 | 4 | | 2 | 14 |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------------|-----------|------------|----------|------------|------------|-----------|------------|-------------|
| VIA SAN GUIDO | COMUNE | 1 | 1 | | 5 | 3 | 1 | 9 | 20 |
| VIA SCOGLIO DELLA MELORIA | COMUNE | | 6 | | | 9 | 1 | | 16 |
| VIA SELVASTRELLE | COMUNE | | 5 | | | 5 | | 2 | 12 |
| VIA TULLIO CROSIO | COMUNE | | 10 | | 2 | 1 | | 9 | 22 |
| VIA UGOLINO E VADINO VIVALDI | COMUNE | | | | | 1 | | | 1 |
| VIA USO DI MARE | COMUNE | | | | | 1 | | 1 | 2 |
| VIA USODIMARE | COMUNE | | | | | 1 | | | 1 |
| VIA VRANCESCO LANFREDUCCI | COMUNE | | | | 3 | 2 | | 5 | 10 |
| VIALE DEL TIRRENO | COMUNE | 3 | 24 | | 34 | 60 | 2 | 68 | 191 |
| VIALE DEL TIRRENO | COMUNE- PROVINCIA | 2 | 14 | | 8 | 23 | 4 | 93 | 144 |
| VIALE DELLA SELVA | COMUNE | | 2 | | 3 | 5 | 1 | 13 | 24 |
| VIALE MEZZAPIAGGIA | COMUNE | | | | | 5 | 2 | 3 | 10 |
| VIONE DEI VANNINI | COMUNE | | 2 | | | 9 | | | 11 |
| Totale complessivo | | 26 | 332 | 1 | 344 | 595 | 42 | 729 | 2069 |

Verranno, inoltre, riutilizzate le seguenti reti aeree:

| Riutilizzo Rete Aerea | |
|---------------------------|--------------------|
| Proprietario | Totale Complessivo |
| Enel Distribuzione | 12284,21 |
| TIM | 87,84 |
| Totale complessivo | 12372,05 |

Nell'area interessata dall'intervento, verranno installati degli armadi tecnici, denominati PFS, ubicati come nella tabella al seguito:

| ARMADIO | INDIRIZZO | CIVICO | Ente Competente |
|---------|----------------------------------|--------|-----------------|
| 07E34 | VIA DELLA FOCE | 16 | Comune |
| 07E41 | VIA DELL'ORDINE DI SANTO STEFANO | SNC | Comune |
| 07E42 | VIA CAGLIARITANA | 13 | Comune |
| 07E43 | VIA GIROLAMO VECCHIANI | 15 | Comune |
| 07E44 | PIAZZA GIUSEPPE VIVIANI | 4 | Comune |
| 07W11 | VIA DELLE QUERCIOLE | 7 | Comune |

| | | | |
|-------|-------------------------------------------|-----|--------|
| 07W12 | VIA DEGLI ALLORI angolo VIA DELLE ACACIE | SNC | Comune |
| 07W13 | VIA DELLE ABETELLE | 34 | Comune |
| 07W14 | VIA LITORANEA | 7 | Comune |
| 07W21 | VIA DELLE VIOLE Angolo VIA DEI SALICI | SNC | Comune |
| 07W22 | VIA DELLE FELCI angolo VIA DEGLI ALBERI | SNC | Comune |
| 07W23 | VIA DEI GINEPRI | 36 | Comune |
| 07W24 | VIALE DEL TIRRENO | 117 | Comune |
| 07W31 | VIA DEI GATTICI angolo VA DELL'AGRIFOGLIO | SNC | Comune |
| 07W32 | VIA DEI GATTICI angolo VIA DELL'ORNELLO | SNC | Comune |
| 07W33 | VIA SAN GUIDO | 6 | Comune |
| 07W34 | VIA DEGLI ONTANI angolo VIA DEI GLICINI | 19 | Comune |
| 07W41 | VIALE DEL TIRRENO | SNC | Comune |
| 07W42 | VIALE TIRRENO angolo VIA PLATANI | SNC | Comune |
| 07W43 | VIALE DEL TIRRENO angolo VIA DEI TULIPANI | SNC | Comune |
| 07W44 | VIALE DEI VANNINI | 19 | Comune |

2. Le tecniche di scavo

Minitrincea

Lo scavo in **minitrincea** (a basso impatto ambientale) verrà realizzato con apposita macchina dotata di fresa a disco, avrà una larghezza di m. 0,10, ed una profondità tale da garantire un estradosso dei nostri servizi di almeno metri 0,35 all'interno del centro abitato e di metri 0,40 all'esterno del centro abitato (vedere sezione tipo degli elaborati tecnici) con riempimento in Calcestruzzo classe di resistenza Rck 125. Prima di dare inizio ai lavori di scavo, sarà eseguita una indagine georadar, per verificare la presenza di sotto servizi o la non idoneità del sottofondo al tipo di scavo. Relativamente al ripristino del manto stradale, si procederà effettuando la scarifica e quindi il successivo rifacimento, di una fascia di spessore di circa 3 cm e larga 50 cm a cavallo dello scavo di cm 10.

Microtrincea

L'intervento in micro trincea avviene secondo le seguenti fasi operative: iniziale taglio e scavo del marciapiede o della sovrastruttura stradale con apposita macchina, fresa/scavacanal, per una larghezza di 2,5/4 cm e profondità tale da assicurare comunque uno spessore libero minimo di 10 cm e 22 massimo 35 cm misurata dall'estradosso del tubo più superficiale al piano stradale. Posa dell'infrastruttura (monotubo, minitubo o politubo) all'interno dello scavo. Al fine di assicurare un estradosso costante, i tubi sono fermati sul fondo della microtrincea, assicurando che con la posa della malta di riempimento non subiscano la spinta verso l'alto. Posa di canalina in ferro sull'intera lunghezza a protezione della infrastruttura posata, in grado di essere rilevata da successive indagini georadar. Riempimento dello scavo con malta cementizia monocomponente a ritiro controllato. Il riempimento dello scavo, con pavimentazione in conglomerato bituminoso, avviene fino alla quota dell'intradosso dello strato di usura. Fresatura della pavimentazione stradale, stesura di mano d'ancoraggio costituito da emulsione bituminosa. Ricostruzione dello strato di usura della superficie interessata dall'intervento.

Trincea

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

Micro Tunelling

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 della superficie di calpestio pregiato, 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 di infrastrutture quali ferrovie o grandi arterie stradali.

E' 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 mt. Di superficie, e va posata sulla terraferma. Per l'ingresso e l'uscita della punta perforatrice sarà necessario procedere all'apertura di buche di servizio di idonee dimensioni.

3. Posa di box per l'alloggiamento e la manutenzione degli apparati tecnici.

Per la gestione e configurazione delle utenze connesse alla rete FTTH è necessario installare degli armadi tecnici di permutazione in corrispondenza dei punti di flessibilità secondaria (PFS).

In condizioni particolari è possibile posare l'apparato tecnico (Muffola con Splitter e giunti) all'interno di un pozzetto: le dimensioni della muffola impongono però di dover posare un pozzetto di dimensioni non inferiori a 125x70 cm, cosa non sempre fattibile entro le strette vie del centro storico, anche in vista della necessaria manutenzione e gestione della rete.

Allo scopo di ridurre l'impatto degli apparati nel centro storico della Città di **PISA** è stato sviluppato un armadio di permutazione compatto concepito per semplificare l'esercizio e consentire un processo di attivazione e riconfigurazione veloce degli utenti finali, grazie alla possibilità di connettere una qualunque uscita dei 24 splitter ottici 1:16 della rete PON di OF presenti con una qualunque dei rami secondari afferenti al PFS e terminati dall'altro lato all'Unità Immobiliare.

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. Sono stati evitati posizionamenti nei pressi di edifici monumentali.

Si è evitato inoltre il posizionamento in sezioni stradali la cui larghezza non è sufficiente a garantire la viabilità pedonale e/o carrabile considerando l'ingombro dell'armadio.

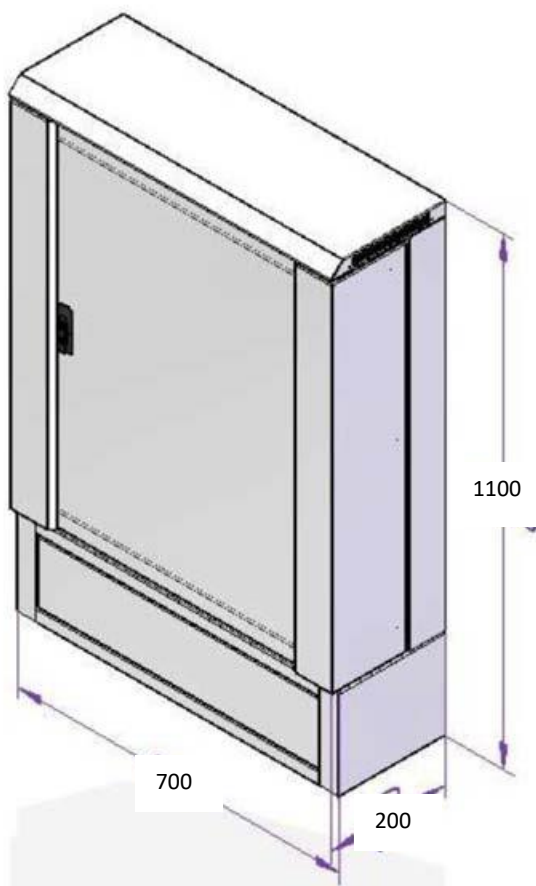
Come caratteristiche peculiari, l'armadio di commutazione presenta:

- Dimensioni (110 x 70 x 20 cm)
- Grado di protezione IP55
- Costruzione in acciaio inox verniciato
- Porta frontale incernierata e munita di guarnizione con apertura di 120°
- Apertura con chiave di sicurezza tale da facilitare le operazioni di installazione e manutenzione

Di seguito alcune immagini illustrative delle caratteristiche dell'armadio (PFS)



Dimensioni dell'armadio



4. Punto Di Terminazione Avanzato – PTA

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

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

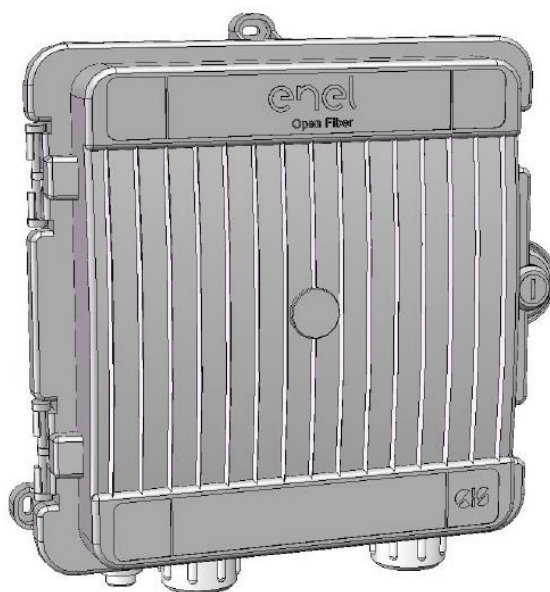
Il PTA può inoltre essere posato in esterno sia a parete sia a palo con apposite staffe.

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

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

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

Di seguito schemi tecnici ed esempi di posa.



Guscio per Ripartitore ottico d'edificio



Esempi di installazione del PTA



Esempi di installazione DEL PTA su palo



Esempi di installazione PTA in facciata

5. Posa di minicavi ottici aerei

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

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

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

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

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

6. Canalette in vetroresina

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

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

Le canalette sono ricavate da pultrusione e sono costituite da:

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

Il colore sarà Grigio cenere (RAL 7035).

7. Scelte progettuali dell'intervento e caratteristiche dei materiali

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

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

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

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

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

TRITUBO/MONOTUBO

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

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

STRUTTURA FENDER AFFASCIATA DI 7 MINITUBI 10/14 mm

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

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

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

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

TUBO BUNDLE RINFORZATO 7x10/12 mm

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

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

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

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

POZZETTO CLS

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

Entrambi i materiali sono costituito da:

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

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

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

CHIUSINO GHISA

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

Attestazioni

SI ATTESTA CHE:

- a) gli scavi saranno riempiti e risanati, adottando tutti i possibili accorgimenti al fine di evitare eventuali cedimenti del corpo stradale e comunque secondo le specifiche riportate negli articoli 7, 8 e 9 del Decreto 01 ottobre 2013 “specifiche tecniche delle operazioni di scavo e ripristino per la posa di infrastrutture digitali”, pubblicato in G.U. n. 244 del 17 ottobre 2013;
- b) i lavori verranno effettuati nella sede stradale in conformità alle vigenti disposizioni legislative, rispettando tutte le norme di sicurezza vigenti e tutte le regole della buona tecnica, con particolare riferimento alla Normativa CEI, UNEL, UNI, UNI-CIG ed antinfortunistica, ove applicabili;
- c) verrà collocata e mantenuta, durante l’esecuzione dei lavori, la necessaria segnaletica diurna e notturna prevista dall’articolo 21 del Nuovo Codice della Strada e dagli articoli dal 30 al 43 del relativo Regolamento di attuazione. Gli schemi segnaletici da adottare per il segnalamento

temporaneo del cantiere saranno quelli previsti nel D.M. 10/07/2002, con i criteri di sicurezza del D. l. del 04/03/2013;

d) verrà ripristinata a regola d'arte qualsiasi opera della sede viabile e delle sue pertinenze danneggiata o manomessa in conseguenza dei lavori, compresa la segnaletica orizzontale e verticale;

e) la segnaletica interessata dalle operazioni di scavo e ripristino o comunque danneggiata a seguito dei lavori, deve essere ripristinata con adeguati materiali che garantiscano i medesimi requisiti della segnaletica preesistente;

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

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

Ing. Mauro Panizza
