



Progetto di Connettività e servizi Smartcity Comune di Monza



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DI UNA RETE IN FIBRA OTTICA E A BANDA STRETTA
PER IL COMUNE DI MONZA

Redatto: Oreste Galasso

il:26/02/2017 versione rev.2.0

Approvato Oreste Galasso

Pag. 1/60

1. INTRODUZIONE.....	4
2. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA RETE E DELLE SEDI.....	4
2.1 SEDI DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE	5
2.2 SEDI BIBLIOTECHE.....	7
2.3 STRUTTURE SCOLASTICHE	8
2.4 TELECAMERE	11
2.5 SERVIZIO GESTIONE VIDEOSORVEGLIANZA	14
2.6 SERVIZIO MONZA-WIFI	15
2.7 DESCRIZIONE IMPIANTO E SERVIZIO MONZA-WIFI.....	16
2.8 CRITERI DEFINIZIONE COPERTURA RADIO E CARATTERISTICHE APPARATI PER SERVIZIO WIFI	17
2.8.1 Ruckus Zoneflex T300 : caratteristiche tecniche.....	18
2.8.2 Ruckus Zoneflex T300 : funzionalità	19
2.8.3 Ruckus Zoneflex R300 : caratteristiche tecniche.....	21
2.8.4 Ruckus Zoneflex R300 : funzionalità.....	22
2.8.5 Interconnessione degli apparati access-point alla rete A2A smart city	23
2.8.6 Tipologia A – 1 : utilizzo di palo di Pubblica Illuminazione con posa interna alla struttura del palo	24
2.8.7 Tipologia A – 2 : utilizzo di palo di Pubblica Illuminazione con posa di tubazione esterna in affiancamento	24
2.8.8 Tipologia B : utilizzo di palo semaforico	25
2.8.9 Tipologia C : utilizzo di palo servizi (TVCC, ZTL, ...).....	26
2.8.10 Tipologia D : installazione in facciata di edificio	27
3. TIPOLOGIA DEL TRACCIATO – PLANIMETRIA GENERALE.....	28
3.1 TIPOLOGIA DEL TRACCIATO – ANELLO N.1 PERCORSO ROSSO	32
3.2 TIPOLOGIA DEL TRACCIATO – ANELLO N.2 PERCORSO VERDE.....	34
3.3 TIPOLOGIA DEL TRACCIATO – ANELLO N.3 PERCORSO AZZURRO	36
3.4 TIPOLOGIA DEL TRACCIATO – ANELLO N.4 PERCORSO ARANCIO	38
3.5 TIPOLOGIA DEL TRACCIATO – ANELLO N.5 PERCORSO GIALLO	40
3.6 TIPOLOGIA DEL TRACCIATO – ANELLO N.6 PERCORSO NERO.....	42
4. TOPOLOGIA RETE ATTIVA DI ACCESSO	44
5. DETTAGLIO IMPIANTO	45
5.1 L'INVESTIMENTO PER LA CITTÀ DI MONZA	47
6. RETE DI CONNETTIVITÀ RADIO E SERVIZI SMART-CITY	48
7. CONTESTO.....	48
8. DESCRIZIONE DELLA RETE CONNETTIVA	49
9. L'ASPETTO ORGANIZZATIVO	50
10. I CONTENUTI DEL PROGETTO.....	53
10.1 IL MODELLO DI SVILUPPO DELLA RETE RF.....	53
10.2 MODALITÀ PER DETERMINARE IL DIMENSIONAMENTO.....	54
11. LA RETE DI MONZA	54
11.1 RAZIONALI SPECIFICI	54
11.2 LE INSTALLAZIONI	55

11.3	LA STRUTTURA ORGANIZZATIVA.....	55
11.3.1	La Control room.....	55
11.3.2	La struttura manutentiva	56
11.3.3	La struttura Commerciale e Amministrativa	56
11.4	I COSTI DI MANUTENZIONE.....	56
12.	I SERVIZI DELLA SMARTCITY ABILITATI DALLA RETE RF	57

1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce il progetto delle attività di realizzazione della rete di accesso con tecnologia in fibra ottica nel comune di Monza. Le attività saranno realizzate nel rispetto della normativa vigente in materia di appalti pubblici, della sicurezza dei lavoratori e degli indirizzi operativi e delle disposizioni regionali. L'obiettivo del progetto consiste nel creare le condizioni per l'erogazione di connettività a banda ultra larga, mediante la realizzazione di un'infrastruttura di telecomunicazione operativa, con estensione tale da garantire la copertura delle aree individuate sulla base delle indicazioni fornite dal personale del Comune di Monza, che consenta l'implementazione di soluzioni tecniche innovative, efficaci processi di gestione dell'infrastruttura, garantendo la scalabilità necessaria alla fornitura di servizi innovativi che potranno avvenire nel futuro. Tale rete sarà inoltre integrata con la realizzazione di un ulteriore livello di rete in tecnologia wireless dedicata alla raccolta e gestione dei segnali a bassa velocità per i servizi definiti di smartcity.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA RETE E DELLE SEDI

Il progetto della rete in fibra ottica prevede la realizzazione della copertura del territorio del Comune di Monza attraverso la posa di alcune dorsali lungo le principali vie di accesso al centro storico del Comune di Monza.

La progettazione prevede di realizzare alcuni anelli (5) che coprono gli spicchi di territorio nei quali è stata suddivisa la città di Monza in modo da garantire la necessaria ridondanza di fibra per evitare l'isolamento dei clienti collegati a ciascun anello in presenza del taglio di uno dei due rami dell'anello. Ciascuna struttura fa riferimento ad un POP (Point of Presence) dell'operatore dove verranno collocati gli apparati attivi di rete; tali nodi della rete saranno collegati a loro volta tra di loro tramite un sesto anello che dovrà garantire la ridondanza dei POP e anche realizzare le funzioni di back-up degli apparati attivi.

Per la posa della fibra ottica saranno utilizzate in via preferenziale le tubazioni in accompagnamento alla rete del Teleriscaldamento che potranno essere utilizzate fino all'accesso al singolo edificio o in alternativa la tubazione dell'illuminazione pubblica in sede di revisione degli stessi impianti. Inoltre tali impianti ed in particolare alcuni degli armadi di controllo della stessa rete di IP saranno raggiunti dalla fibra ottica e sarà installato l'apparato di concentrazione per consentire la realizzazione della rete in radiofrequenza per i servizi di smartcity

Il posizionamento dei POP è previsto presso sedi operative dell'ATI o sedi dell'Amministrazione Comunale in locali facilmente accessibili anche dall'esterno e sono costituiti dal posizionamento di due armadi contenenti uno

la parte passiva della rete (fibre) e uno gli apparati attivi per l'erogazione dei servizi dotati di apposito sistema di continuità elettrica (gruppo di continuità) per garantire il mantenimento dell'alimentazione elettrica anche in assenza della rete di alimentazione esterna per un periodo compreso entro le due ore.

Di seguito per ciascuna delle categorie di utenze da collegare viene fornito l'elenco dei siti di cui è stato valutato il collegamento secondo le modalità previste nel progetto.

Tutti i servizi erogati all'Amministrazione Comunale di Monza utilizzeranno unicamente fibre ottiche dedicate a tali servizi e non trasporteranno dati di altri servizi destinati ad altri clienti.

2.1 Sedi dell'Amministrazione Comunale

Di seguito l'elenco delle sedi Comunali che saranno collegate tramite un'unica rete MPLS su fibra ottica al fine di realizzare la rete dell'Amministrazione Comunale.

Saranno realizzate, in maniera concordata con i tecnici dell'area Informatica del Comune di Monza alcune reti virtuali VPLS che sulla medesima infrastruttura garantiranno la possibilità da parte del Comune di separare in maniera logica alcuni servizi (ad esempio servizi telefonici VOIP, servizi rete dati, specifici servizi applicativi, ecc.) in modo da poter assegnare a tali reti virtuali caratteristiche di gestione differenziate senza dover separare fisicamente tali reti e consentendo conseguentemente la visibilità reciproca di tali reti virtuali tramite punti di connessione controllati.

In tale maniera pur mantenendo l'unicità della rete si possono controllare in maniera diversa (policy e sistemi di sicurezza) delle diverse reti virtuali con l'obiettivo di eliminare le influenze tra i vari servizi anche in presenza di un guasto su una delle reti virtuali. Tale modalità consente al gestore della rete informatica del Comune di Monza di poter organizzare in maniera flessibile l'erogazione dei diversi servizi senza in alcun modo dipendere dall'operatore di rete a meno della definizione iniziale del numero e delle caratteristiche delle reti virtuali (VLAN).

L'operatore di rete provvederà a garantire il funzionamento dell'instradamento dei diversi flussi di dati senza entrare nelle specifiche regole dell'Amministrazione Comunale e quindi non rallentandone in alcun modo l'operatività. Inoltre l'operatore potrà provvedere alla gestione autonoma dei diversi apparati senza influenzare gli specifici servizi della stessa Amministrazione.

La tabella allegata elenca le sedi per le quali si provvederà a realizzare il

collegamento alla rete dedicata in fibra ottica.

UFFICIO	INDIRIZZO
Nuova Sede	P.zza Bonatti
Palazzo Comunale sede principale Uffici vari	Piazza Trento e Trieste 1/B
Osservatorio scolastico e altri	Via Annoni 14
Tributi	Via Arosio 15
Disabili minori, Centro Civico, Segreteria servizi decentrati	Via Bellini 10
Economato e altri	Via Bramante da Urbino 11
Centro civico San Donato Buonarroti	Via Buonarroti 115
Prevenzione e Reinserimento	Via Buonarroti 46
Magazzino strade	Via Buonarroti 48
Servizio Manutenzione Edilizia residenziale Pubblica, Edilizia residenziale Pubblica	Via Buonarroti 84
Servizi scolastici e altri	Via Camperio 15
Centro Civico Cederna	Via Cederna, 19
Centro Civico San Rocco Servizio Servizi sociali per anziani e altri	Via D'Annunzio 35
Servizio sociale per famiglie e minori e altri	Via De Chirico 4
C.S.E. minori	Via Debussy 1
Tutele , Segreteria servizi decentrati	Via Enrico da Monza 21
Adulti, disabili adulti	Via Enrico da Monza 4
Manifestazioni e Promozione sportiva e altri	Via Enrico da Monza 6
Fossati Lamperti	Via Fossati
C.C.D. Gallarana	Via Gallarana 36
Interventi Economici e Territorio, Gestione mobilità e trasporti e altri	Via Guarenti 2
Centro Civico San fruttuoso Iseo, progetto ADO minori	Via Iseo 18
centro Civico San Gerardo, Centro Civico Lecco, Vigili di quartiere	Via Lecco 12
C.S.E. Masih	Via Luca della Robbia 20
C.S.E. Ardigò	Via Magellano 44
Centro Civico S. Albino Mameli	Via Mameli 6
Polizia Locale e altri	Via Marsala 13
Cascina Fontana	Via Mirabellino
Centro Civico Triante	Via Monte Amiata 21
C.S.E. Omero	Via Omero 6
Ospedale Nuovo San Gerardo	Via Pergolesi, 33
Servizio Ecologia e altri	Via Procaccini 15
C.S.E. San Fruttuoso	Via San Fruttuoso 17
Centro Civico Silva	Via Silva
CDD Silva	Via Silva 36
Manutenzione edifici pubblici e impianti sportivi e altri	Via Solferino 16
Beni culturali e Progetti museali	Via Teodolinda 4
Comunicazione - Urban center	Via Turati 6
Mostre e altri	Viale Brianza 2
Piattaforma Ecologica	Viale delle Industrie, 50
Funerario	Viale Foscolo 2
Centro Civico Libertà (dopo 136)	Viale Libertà (dopo 136)
Servizio verde	Viale Regina Margherita 2
Polo Catastale	Vicolo Borghetto 10

2.2 Sedi Biblioteche

Di seguito l'elenco delle sedi delle biblioteche che saranno collegate tramite un'unica rete MPLS su fibra ottica al fine di realizzare la rete propria del servizio biblioteche.

Saranno realizzate, in maniera concordata con i tecnici dell'area Informatica del Comune di Monza alcune reti virtuali VPLS che sulla medesima infrastruttura garantiranno la possibilità da parte del Comune di separare in maniera logica alcuni servizi (ad esempio servizi telefonici VOIP, servizi rete dati, accesso alla navigazione internet, servizi wifi interni, ecc.) in modo da poter assegnare a tali reti virtuali caratteristiche di gestione differenziate senza dover separare fisicamente le reti e consentendo conseguentemente la visibilità reciproca di tali reti virtuali tramite punti di connessione controllati.

In tale maniera pur mantenendo l'unicità della rete si possono controllare in maniera diversa (policy e sistemi di sicurezza) delle diverse reti virtuali con l'obiettivo di eliminare le influenze tra i vari servizi anche in presenza di un guasto su una delle reti virtuali. Tale modalità consente al gestore della rete informatica delle biblioteche di poter organizzare in maniera flessibile l'erogazione dei diversi servizi senza in alcun modo dipendere dall'operatore di rete a meno della definizione iniziale del numero e delle caratteristiche delle reti virtuali (VLAN).

L'operatore di rete provvederà a garantire il funzionamento dell'instradamento dei diversi flussi di dati senza entrare nelle specifiche regole del gestore della rete delle biblioteche e quindi non rallentandone in alcun modo l'operatività. Inoltre l'operatore potrà provvedere alla gestione autonoma dei diversi apparati senza influenzare gli specifici servizi dello stesso gestore.

La tabella allegata elenca le sedi per le quali si provvederà a realizzare il collegamento alla rete in fo.

DENOMINAZI	INDIRIZZO
BIBLIOTECA DEL PARCO	Viale Mirabello - Parco di Monza
BIBLIOTECA CIVICA	Via P. R. Giuliani, 1
BIBLIOTECA DEI RAGAZZI	P. za Trento e Trieste, 4
BIBLIOTECA SAN ROCCO	Via Zara, 9
BIBLIOTECA CEDERNA	Via Zuccoli, 16
BIBLIOTECA S. GERARDO	Via Lecco, 12
BIBLIOTECA TRIANTE	Via M.te Amiata, 60
PUNTO PRESTITO / SALA STUDIO BELLINI	Via Bellini, 10/b
PUNTO PRESTITO ISEO	Via Iseo, 18
PUNTO PRESTITO BUONARROTI	Via Michelangelo Buonarroti, 115
PUNTO PRESTITO / SALA STUDIO MAMELI	Via Mameli, 26
PUNTO PRESTITO / SALA STUDIO LIBERTA'	Via LibertÃ , 144

2.3 Strutture scolastiche

Di seguito l'elenco delle sedi scolastiche che saranno collegate tramite un'unica rete MPLS su fibra ottica al fine di realizzare la rete propria dell'istruzione scolastica comprendendo anche la sede universitaria presente all'interno del Comune di Monza.

Tale rete sarÃ in grado di supportare lo sviluppo dei nuovi piani di studio definiti 2.0 con l'introduzione progressiva all'interno delle sedi scolastiche di strumenti di interattivitÃ di ultima generazione. Il progetto non ha il compito di sviluppare un nuovo modello di istruzione ma solo creare le migliori condizioni tecnologiche per garantire una capacitÃ di interconnessione tra i vari istituti divenendo un fattore abilitante allo sviluppo di iniziative che hanno necessitÃ di essere supportate da grandi capacitÃ di connettivitÃ.

Saranno realizzate, in maniera concordata con i tecnici dell'area Informatica del Comune di Monza alcune reti virtuali VPLS che sulla medesima infrastruttura garantiranno la possibilitÃ da parte del Comune di separare in maniera logica alcuni servizi (ad esempio servizi telefonici VOIP, servizi rete dati, accesso alla navigazione internet, servizi wifi interni, ecc.) in modo da poter assegnare a tali reti virtuali caratteristiche di gestione differenziate senza dover separare fisicamente le reti e consentendo conseguentemente la visibilitÃ reciproca di tali reti virtuali tramite punti di connessione controllati.

In tale maniera pur mantenendo l'unicitÃ della rete si possono controllare in maniera diversa (policy e sistemi di sicurezza temi particolarmente importanti nell'ambito del settore scuole) delle diverse reti virtuali con l'obiettivo di eliminare le influenze tra i vari servizi anche in presenza di un guasto su una delle reti virtuali. Tale modalitÃ consente al gestore della rete informatica del settore Istruzione di poter organizzare in maniera flessibile l'erogazione dei diversi servizi senza in alcun modo dipendere

dall'operatore di rete a meno della definizione iniziale del numero e delle caratteristiche delle reti virtuali (VLAN).

L'operatore di rete provvederà a garantire il funzionamento dell'instradamento dei diversi flussi di dati senza entrare nelle specifiche regole del gestore della rete del settore Istruzione e quindi non rallentandone in alcun modo l'operatività. Inoltre l'operatore potrà provvedere alla gestione autonoma dei diversi apparati senza influenzare gli specifici servizi dello stesso gestore.

La tabella allegata elenca le sedi per le quali si provvederà a realizzare il collegamento alla rete in fo.

NOME	IND_1	TIPO
Media via Poliziano	VIA ANGELO POLIZIANO 1	Scuola secondaria di 1° grado statale
Elementare Alfieri	VIA S. FRUTTUOSO 15	Scuola primaria statale
Elementare Anzani sede Direzione	VIA CORREGGIO 27	Scuola primaria statale
Elementare Bachelet	VIA CLAUDE DEBUSSY 1	Scuola primaria statale
Elementare Buonarroti	VIA PIER D.FRANCESCA 1	Scuola primaria statale
Elementare Citterio sede Direzione	VIA BRUNO SANGALLI 6	Scuola primaria statale
Elementare Dante	VIA ANTONIO PACINOTTI 1	Scuola primaria statale
Elementare De Amicis	PZA GIACOMO MATTEOTTI 1	Scuola primaria statale
Elementare Don Milani sede Direzione	VIA MONTE BISBINO 12	Scuola primaria statale
Elementare Iqbal Masih	VIA LUCA DELLA ROBBIA 20	Scuola primaria statale
Elementare Manzoni	VIA GOFFREDO MAMELI 18	Scuola primaria statale
Elementare Munari	VIA MARCHE 1	Scuola primaria statale
Elementare Omero	VIA OMERO 6	Scuola primaria statale
Elementare Puecher	VIA CARLO GOLDONI 28	Scuola primaria statale
Elementare Raiberti sede Direzione	VIA GIOVANNI RAIBERTI 4	Scuola primaria statale
Elementare Rodari	VIA Amundsen,10	Scuola primaria statale
Elementare Rubinowicz	Via Ardigò 48	Scuola primaria statale
Elementare S. Alessandro	VIA SANT'ALESSANDRO 13	Scuola primaria statale
Elementare Salvo D'Acquisto sede Direzione	VIA NICOLO' PAGANINI 30	Scuola primaria statale
Elementare Tacoli	VIA VITTOR PISANI 14	Scuola primaria statale
Elementare Volta	VIA ALESSANDRO VOLTA 27	Scuola primaria statale
Elementare Zara	VIA CARAVAGGIO 2	Scuola primaria statale
Materna Andersen	VIA ENRICO TAZZOLI 30	Scuola dell'infanzia statale
Materna Cazzaniga	VIA CLAUDE DEBUSSY,6	Scuola dell'infanzia statale
Materna distaccata Bachelet	VIA DELLA BIRONA	Scuola dell'infanzia statale
Materna Giotto	VIA XX SETTEMBRE 27	Scuola dell'infanzia statale
Materna Il Cartoccino	VIA ANGELO POLIZIANO 8	Scuola dell'infanzia statale
Materna Joan Mirò	VIA MONTE BIANCO 11	Scuola dell'infanzia statale
Materna Papini Modigliani	VIA AMEDEO MODIGLIANI 63	Scuola dell'infanzia statale
Materna S. Alessandro	VIA SANT'ALESSANDRO 13	Scuola dell'infanzia statale
Materna S.Rocco	VIA NAZARIO SAURO	Scuola dell'infanzia statale
Media Ardigò'	VIA F. MAGELLANO 42	Scuola secondaria di 1° grado statale
Media Bellani sede Direzione	VIA UGO FOSCOLO 6	Scuola secondaria di 1° grado statale
Media Confalonieri sede Direzione	VIA S. MARTINO 4	Scuola secondaria di 1° grado statale
Media Elisa Sala	VIA GIOVANNI SGAMBATI	Scuola secondaria di 1° grado statale
Media Leonardo da Vinci	VIA MONTE AMIATA 60	Scuola secondaria di 1° grado statale
Media Sabin sede Direzione	VIA ISEO 16	Scuola secondaria di 1° grado statale
Media Sandro Pertini sede Direzione	VIA Gentili, 20	Scuola secondaria di 1° grado statale
Media Zucchi sede Direzione	VIA TOSCANA 10	Scuola secondaria di 1° grado statale
Nido Cazzaniga	VIA CLAUDE DEBUSSY10	Asilo nido comunale
Nido Cederna	VIA ANGELO POLIZIANO 8	Asilo nido comunale
Nido Centro	PZA GIACOMO MATTEOTTI 1	Asilo nido comunale
Nido Libertà	VIA GIOVANNI BERTACCHI 23	Asilo nido comunale
Nido San Fruttuoso	VIA ENRICO TAZZOLI 4	Asilo nido comunale
Nido San Rocco	VIA NAZARIO SAURO	Asilo nido comunale
Nido Triante	VIA MONTE BIANCO 13	Asilo nido comunale
Nuovo Ospedale San Gerardo	VIA PERGOLESI 33	Scuola primaria statale
Materna Comunale Pianeta azzurro	VIA GIUSEPPE FERRARI 15	Scuola dell'infanzia comunale
Scuola Civica Paolo Borsa	VIA Emilio Borsa 45	Scuola secondaria di 2° grado statale

2.4 Telecamere

Nell'ambito del progetto di realizzazione della rete in fibra ottica nel territorio del Comune di Monza è stata definita una rete separata dedicata al servizio di videosorveglianza per la sicurezza del territorio del Comune.

Attualmente, per quanto abbiamo potuto appurare, le telecamere (attualmente 93) che costituiscono il sistema di videosorveglianza sono collegate in modalità wifi al centro di registrazione e di sorveglianza dei servizi di Polizia Municipale.

Considerata l'estrema rilevanza di tale servizio per la garanzia della sicurezza nel territorio e anche come supporto ad eventuali attività di indagine da parte delle forze dell'ordine e della magistratura si propone di modificare il sistema di connettività delle suddette telecamere collegando le stesse tramite la rete in fibra ottica che sarà realizzata nel territorio del Comune di Monza.

La soluzione proposta è già stata realizzata da A2A smart city e gestita da oltre 10 anni nell'ambito dei Comuni di Milano, Brescia e Bergamo per un numero di oltre 2000 telecamere ed è caratterizzata dalla definizione di una specifica banda dedicata a ciascuna telecamera (5 Mb/s) e riservata unicamente per tale servizio.

Le diverse telecamere vengono collegate a gruppi ai diversi anelli che costituiscono la rete in modo da poter garantire la continuità di funzionamento della trasmissione delle immagini anche in presenza del taglio di una fibra rendendo raggiungibile il gruppo attraverso il collegamento sulla seconda via.

I diversi gruppi vengono poi aggregati e trasportati attraverso connessioni dedicate ad alta velocità (100 Mb/s) sulla rete in fibra ottica verso il centro di controllo dove avviene la memorizzazione delle immagini e la gestione del servizio di videosorveglianza.

Tale architettura di comunicazione oltre a migliorare la qualità e l'affidabilità del collegamento, incrementa il livello di sicurezza per eventuali accessi non autorizzati e infine può consentire, ove richiesto, di replicare la consultazione delle immagini anche presso le strutture di Polizia e Carabinieri.

In relazione alla tipologia delle diverse telecamere potranno essere realizzati trasporti analogici (integrati con gli encoder) o digitali ed in ogni caso la consegna avverrà in formato digitale.

Nell'ambito del servizio vengono compresi tutti i collegamenti necessari a raggiungere le telecamere comprese nell'elenco di seguito allegato e la banda necessaria sulla rete per garantire il collegamento ed il trasporto

delle immagini da tutte le telecamere verso il centro di gestione.

identificativo	Supporto	Via	Tipo
1	Edificio	Guarenti/Turati	speed-dome
2	Edificio	Mazzini/Manzoni	speed-dome
3	Palo	Castello/Turati	speed-dome
4	Edificio	Mazzini/Gramsci	speed-dome
5	Edificio	Italia/Santa Maddalena	speed-dome
6	Edificio	Italia/Passerini	speed-dome
7	Edificio	Italia/Teodolinda	speed-dome
8	Edificio	Italia/Rossi	speed-dome
9	Edificio	Rossi/Duomo	speed-dome
10	Edificio	Duomo/Napoleone	speed-dome
11	Edificio	Roma/C. Alberto	speed-dome
12	Edificio	Roma/Vitt. Emanuele	speed-dome
13	Palo	Giardini FF.S	speed-dome
14	Edificio	P.le Stazione FF.S	speed-dome
15	Palo	C.so Milano-sottopasso giardini FF.S	speed-dome
16	Palo	P.za Citterio	speed-dome
17	Palo	Interno Boschetti ex Reali	speed-dome
18	Palo	Boccaccio direz. Cantore	speed-dome
19	Palo	Margherita/Boccaccio	speed-dome
20	Edificio	Petrarca/Damiano Chiesa	speed-dome
21	Edificio	P.za Garibaldi-Tribunale	speed-dome
22	Edificio	D'Annunzio piazza Ex Circoscrizione	speed-dome
23	Edificio	Zucchi/San Paolo	speed-dome
24	Palo	Grassi/Visconti	speed-dome
25	Edificio	Lambro/Vitt. Emanuele	speed-dome
26	Palo	Area Cambiaghi	speed-dome
27	Edificio	Colombo/Spalto Pido	speed-dome
28	Palo	Visconti/Cernuschi	speed-dome
29	Edificio	Santa Maddalena/Spalto Maddalena	speed-dome
30	Edificio	C. Alberto/San Pietro Martire	speed-dome
31	Edificio	San Rocco/Cellini	speed-dome
32	Palo	Pergolesi - Ospedale	speed-dome
33	Palo	P.le Cimitero	speed-dome
34	Edificio	Ingresso Museo Duomo	FISSA
35	Edificio	Parco-ingresso p.ta Monza	speed-dome
36	Edificio	Parco-v.le Serrone	speed-dome
37	Edificio	Parco-ingresso p.ta Vedano	speed-dome
38	Palo	Parco-ingresso Montagnetta Vedano	speed-dome
39	Palo	Parco-Cavriga/Mirabellino	speed-dome
40	Edificio	Parco-Ingresso p.ta Villasanta	speed-dome

41	Edificio	Villa Reale/Battisti	speed-dome
42	Palo	Giardini m.te Bianco/m.te Bisbino I	speed-dome
43	Palo	Giardini m.te Bianco/m.te Bisbino II	speed-dome
44	Palo	Giardini via Tevere	speed-dome
45	Edificio	Giardini Artigianelli I	speed-dome
46	Edificio	Giardini Artigianelli II	FISSA
47	Palo	P.ta Castello	speed-dome
48	Palo	Cantalupo/Della Robbia	speed-dome
49	Palo	Della Robbia-scuola Masih	speed-dome
50	Palo	Della Robbia/Poliziano	speed-dome
51	Palo	Poliziano/Nievo	speed-dome
52	Edificio	IV novembre/Trento	speed-dome
53	Edificio	XXV Aprile/Carducci	speed-dome
54	Edificio	IV Novembre/Carducci	speed-dome
55	Edificio	XXV Aprile/Trento	speed-dome
56	Edificio	Liceo Zucchi	speed-dome
57	Edificio	Portico Comune lato IV Novembre	FISSA
58	Edificio	Portico Comune lato XXV Aprile	FISSA
59	Edificio	Ingresso Comune p.za Trento e Trieste	FISSA
60	Palo	V.le Stucchi – Roche	speed-dome
61	Palo	Boccaccio direz. Villa Reale	speed-dome
62	Palo	Boccaccio/Petrarca	speed-dome
63	Palo	Libertà/Bertacchi	speed-dome
64	Palo	Carducci/San Paolo	speed-dome
65	Palo	Cicl. Villorosi - Vicolo San Lorenzo/Toniolo	FISSA
66	Palo	Cicl. Villorosi - Vicolo San Lorenzo/Valdossola	FISSA
67	Palo	Cicl. Villorosi - Vicolo San Lorenzo	speed-dome
68	Palo	Cicl. Villorosi - Valdossola I	FISSA
69	Palo	Cicl. Villorosi - Valdossola II	FISSA
70	Palo	Cicl. Villorosi - Valdossola/Ponte sul Lambro	speed-dome
71	Palo	Cicl. Villorosi – I	speed-dome
72	Palo	Cicl. Villorosi – II	speed-dome
73	Palo	Cicl. Villorosi - Rosmini I	FISSA
74	Palo	Cicl. Villorosi - Rosmini II	FISSA
75	Palo	Cicl. Villorosi – III	speed-dome
76	Palo	Cicl. Villorosi – Procaccini	FISSA
77	Palo	Cicl. Villorosi – Buonarroti	FISSA
78	Palo	Giardini Pier Della Francesca	speed-dome
79	Palo	Sottopasso pedonale D'Annunzio II	FISSA
80	Palo	Sottopasso pedonale D'Annunzio I	FISSA
81	Palo	Sottopasso pedonale Sant'Alessandro I	FISSA
82	Palo	Sottopasso pedonale Sant'Alessandro II	FISSA
83	Palo	Giardini Via Fiume	speed-dome

84	Palo	Giardini Calatafimi	speed-dome
85	Palo	Piazza Diaz	speed-dome
86	Palo	Via Enrico Da Monza/De Leiva	speed-dome
87	Palo	Via Enrico Da Monza/Raiberti	speed-dome
88	Palo	Giardini Via Gadda	speed-dome
89	Palo	Vai Negrelli I	FISSA
90	Palo	Vai Negrelli II	FISSA
91	Palo	Vai Negrelli III	speed-dome
92	Palo	Via Magellano	speed-dome
93	Palo	Via San Fruttuoso	speed-dome

2.5 Servizio gestione videosorveglianza

Sulla base dei colloqui intercorsi e delle documentazioni acquisite si è valutata nell'ambito della proposta la completa sostituzione delle telecamere oltre al cambio del sistema di trasmissione delle immagini.

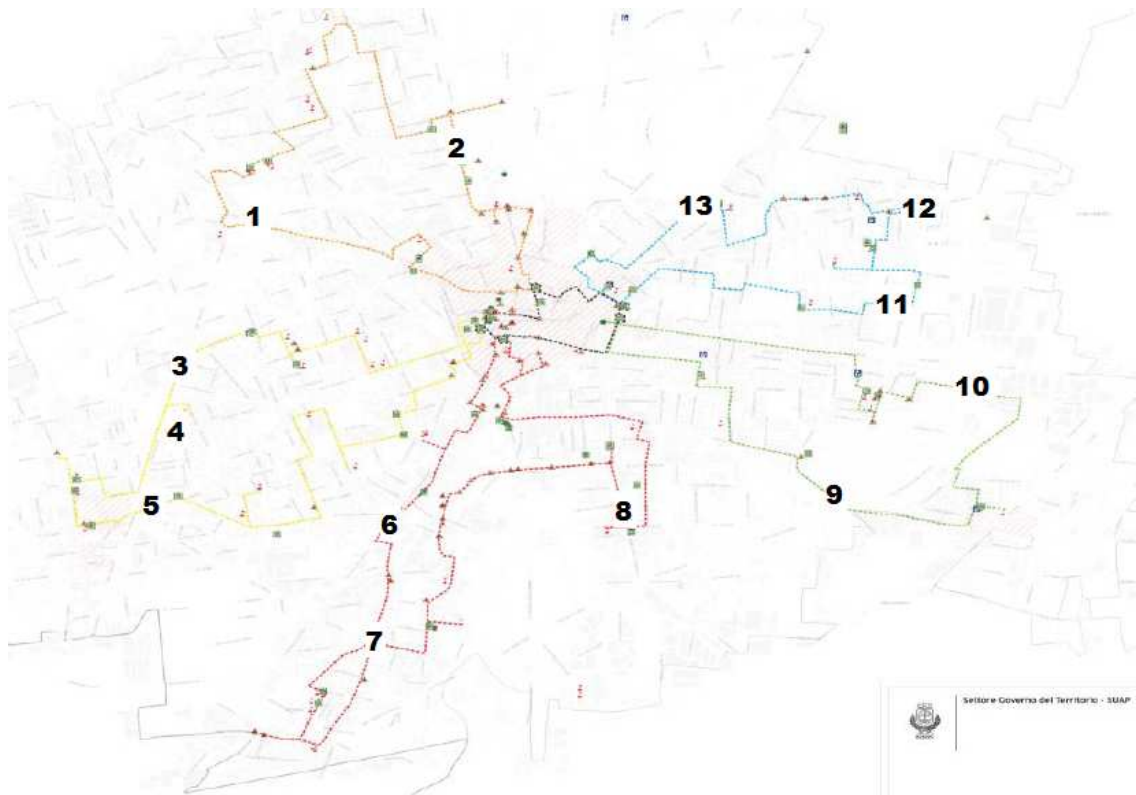
In merito alla gestione è stata valutata la normale manutenzione delle telecamere ad esclusione degli atti vandalici per i quali sarà richiesto il rimborso del costo di sostituzione della telecamera.

E' stato anche considerata la connessione dei sistemi di trasmissione con la control room ma non sono stati valutati interventi sui sistemi di gestione applicativa del sistema di videosorveglianza considerato di far confluire tutto il parco delle nuove telecamere sul sistema di gestione più adeguato.

Dalle prestazioni dell'ATI sono esclusi gli interventi hardware e software sui sistemi centrali di elaborazione e registrazione delle immagini.

Eventuali interventi in tale ambito saranno quotati in maniera separata sulla base di uno specifico preventivo elaborato dall'ATI. Secondo quanto comunicato dal Comune di Monza di seguito vengono rappresentate le telecamere sulle quali attivare la funzione di riconoscimento targhe.

Le stesse sono riportate sulla cartografia allegata con le numerazioni da 1 a 13.



2.6 Servizio Monza-wifi

Sulla base dei colloqui intercorsi e delle documentazioni acquisite si è appurato che l'attuale impianto wi-fi (16 Access point) è stato realizzato da un operatore esterno che ne cura attualmente anche la gestione senza alcun rapporto di servizio verso il Comune di Monza. In realtà l'impianto in questo momento non veicola un servizio wifi pubblico del il Comune di Monza ma l'operatore che ha realizzato l'impianto in cambio dell'opportunità di utilizzo di alcune infrastrutture (pali IP) e della possibilità di veicolare messaggi di tipo commerciale ha concesso l'uso anche pubblico della rete tramite la registrazione su captive portal della propria utenza. In considerazione di quanto premesso l'ATI ha provveduto a progettare una soluzione wifi simile a quanto già realizzato nei comuni di Bergamo e Brescia con l'obiettivo di rendere il Comune di Monza totalmente indipendente dall'attuale servizio e ottimizzando l'installazione delle antenne su pali già serviti dalla rete in fibra ottica giovando in tal modo della connettività esistente anche se realizzando il servizio wifi in maniera completamente separata dagli altri servizi che transitano sulla medesima rete.

Nell'ambito dei canoni previsti per tale servizio valutato sulla base del numero di access point attivati in prossimità della rete in fibra è anche compreso il sistema di registrazione degli utenti del servizio, il servizio di invio degli sms per comunicare la psw di accesso alla rete da inserire sullo smartphone, personal computer o tablet ed il sistema di autenticazione per il controllo del servizio comprensivo del controller degli access point e il radius ridonato per la gestione degli utilizzatori.

Di seguito forniamo una descrizione più completa di tutti i componenti di tale servizio

2.7 Descrizione impianto e servizio Monza-wifi

Il presente capitolo descrive il Progetto Esecutivo di A2A smart city S.p.A. relativo alla realizzazione del servizio e del relativo impianto denominato "Monza WI-FI".

L'obiettivo della soluzione proposta è dotare parte del territorio comunale di una copertura wireless atta ad erogare servizio Internet alla cittadinanza ed ai turisti.

I punti di erogazione del servizio sono luoghi significativi del territorio comunale (area outdoor) e alcune sedi di servizi pubblici della città (aree indoor).

La proposta tecnologica di A2A smart city si articola nella fornitura di un servizio che sfrutta la rete in fibra ottica in fase di realizzazione o connessioni su tecnologia Hyperlan per consentire l'erogazione wireless di banda internet alla cittadinanza ed ai turisti. A tale scopo, A2A smart city installerà nr. 24 access-point basati su tecnologia Ruckus, che saranno connessi alla rete backbone dell'ATI. Per un sito non raggiungibile direttamente con Fibra Ottica A2A smart city, la connessione alla rete di backbone sarà realizzata con soluzione radio Hyperlan.

Saranno utilizzati due distinte tipologie di apparati, specifici per le aree outdoor (Ruckus Zoneflex T300) e per le aree indoor (Ruckus Zoneflex R300)

A completamento dell'architettura saranno utilizzati due controller ridonati per garantire la continuità del servizio. I controller saranno installati in due diversi punti geografici (NOC Bergamo e NOC Brescia) sull'anello ottico regionale di A2A smart city.



2.8 Criteri definizione copertura radio e caratteristiche apparati per servizio wifi

Le aree oggetto di copertura wireless identificate nel progetto "Monza WI-FI", sono sia "outdoor" che "indoor". Ai fini di garantire la migliore qualità del servizio, A2A smart city installerà due tipologie di apparati distinti, specifici per l'ambiente da coprire.

I punti geografici all'aperto ("outdoor"), in cui saranno installati ed attivati uno o più access-point che erogheranno il servizio di accesso ad Internet alla cittadinanza ed ai turisti, sono elencati in tabella 1 (siti attuali che potranno essere integrati o modificati rimanendo in prossimità di punti già serviti dal progetto fibra ottica) fino ad un totale complessivo di 24 punti .

NOME	UBICAZIONE
Villa Reale - interno Salone d'Onore	Viale Brianza,1
Biblioteca Triante	Via Monte Amiata
Piazza San Paolo	Piazza San Paolo
Piazza Carducci	Piazza Carducci
Piazza Trento e Trieste	Piazza Trento e Trieste
Biblioteca Civica	Via Padre Reginaldo Giuliani
Musei Civici Casa degli Umiliati	Via Regina Teodolinda ,4
Urban Center	Via Filippo Turati, 6
Teatro Binario 7	Via Filippo Turati, 8
Biblioteca San Gerardo	Via Lecco, 12
Punto Arte	Via Bergamo, 2C

Centro Sportivo NEI	Via Enrico da Monza, 6
Biblioteca Cederna	Via Luciano Zuccoli, 16
Centro Civico Mameli	Via Goffredo Mameli, 6
Centro Civico D'Annunzio	Via Gabriele D'Annunzio, 35
Biblioteca San Rocco	Via Zara, 9

Per ogni access-point installato nei punti elencati nella tabella 1, A2A smart city metterà a disposizione una porta fastethernet (100Mbps full-duplex in download/upload) su uno dei propri apparati di terminazione Fibra Ottica (switch Cisco 29xx, switch Cisco IE-3000 o switch-router Juniper EX). Gli apparati di terminazione Fibra Ottica di A2A smart city sono interconnessi al backbone A2A smart city su anelli a 1Gbps. Il mezzo ottico trasmissivo utilizzato per i collegamenti agli access-point sarà Fibra Ottica di proprietà esclusiva di A2A smart city. Per la realizzazione della rete outdoor, A2A smart city utilizzerà degli apparati Ruckus Zoneflex T300.

2.8.1 Ruckus Zoneflex T300 : caratteristiche tecniche

Gli apparati ZoneFlex T300 sono access point dual radio appositamente progettati per ambienti ad alta densità come zone urbane congestionate, stazioni ferroviarie, stadi e altri luoghi all'aperto come campus universitari, centri commerciali e piazze.

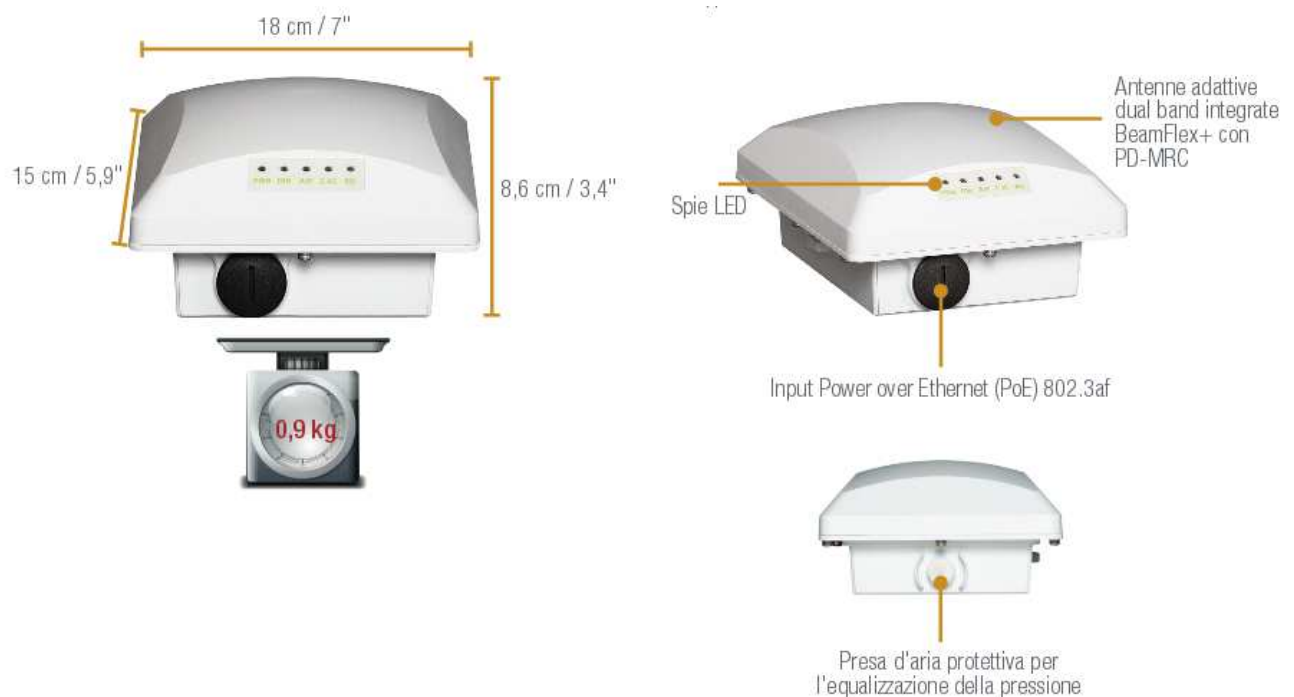
Gli access point della serie ZoneFlex T300 sono gli unici 802.11ac outdoor sul mercato capaci di integrare la tecnologia brevettata BeamFlex+ di Ruckus per ottenere prestazioni ottimali e la mitigazione negli ambienti RF complessi (fino a 4 dB di guadagno ulteriore del segnale e fino a 10 dB di attenuazione dell'interferenza)

Ruckus. T300 è progettato specificamente per rispondere alle esigenze di ambienti simili con antenne adattive a doppia polarizzazione in grado di selezionare dinamicamente le migliori configurazioni di antenna in base a ciascun pacchetto, al fine di garantire connessioni client affidabili e aumentare la capacità di rete, attenuando al contempo l'interferenza e migliorando il rapporto segnale/rumore (SINR).



Inoltre, T300 sfrutta un modello predittivo per la selezione del canale (ChannelFly) che si serve dell'utilizzo effettivo per rilevare i canali che hanno maggiore capienza e garantire le velocità più elevate riducendo al contempo l'interferenza.

Le caratteristiche più innovative sia di ZoneFlex T300 sono i loro componenti leggeri e ultra compatti, con un peso di 0.9 kg (antenne integrate incluse). Le dimensioni molto ridotte (18 cm x 15 cm x 8,6 cm) posizionano i ZoneFlex T300 come i più piccoli del segmento 802.11ac outdoor.



Ruckus Zoneflex T300

2.8.2 Ruckus Zoneflex T300 : funzionalità

Le funzionalità dichiarate dagli apparati Ruckus Zoneflex T300 sono qui di seguito elencate:

- Supporto dual band simultaneo (5GHz/2,4GHz)
- 1200 Mbps di capacità RF WLAN totale

- Tecnologia di antenne adattive BeamFlex+ e gestione RF avanzata
- Attenuazione dell'interferenza fino a 10dB
- Ottimizzato per ambienti ad alta densità
- Diversità di polarizzazione per prestazioni ottimali dei dispositivi mobili
- Classificazione IP-67, da -20°C a +55°C
- Staffa regolabile inclusa
- Aspetto contenuto, leggero ed elegante
- Individuale o gestito centralmente da ZoneDirector, SCG 200 o FlexMaster
- Limitazione velocità per utente, dinamica per WLAN hotspot
- Supporto 802.1X, WPA-PSK (AES), per RADIUS e Active Directory
- BYOD, Zero-IT e Dynamic PSK
- Controllo degli accessi/bilanciamento del carico
- Bilanciamento della banda
- Riconoscimento e controllo dell'applicazione
- Secure HotSpot
- Servizi di posizione SPoT
- Bandsteering intelligente
- Airtime fairness
- SmartMesh

- Smart QoS

Gli uffici / le aree interne (“indoor”) in cui saranno installati ed attivati uno o più access-point che erogheranno il servizio di accesso ad Internet alla cittadinanza e ai turisti, sono elencati in tabella 2.

Location antenne WIFI	ant. Attiva	ant. Passiva	altra connett.	n°pali	n°Antenne	tipologia installazione
Sede centrale Comune	1		F.O.	0	1	indoor
Anagrafe Comune	1		F.O.	0	1	Indoor
Sala Consiliare	1		F.O.	0	1	indoor

Tabella 2 – Aree indoor coperte con access-point

Per ogni access-point installato nei punti elencati nella tabella 2, A2A smart city metterà a disposizione una porta fastethernet (100Mbps full-duplex in download/upload) su uno dei propri apparati di terminazione Fibra Ottica (switch Cisco 29xx o switch-router Juniper EX). Gli apparati di terminazione Fibra Ottica di A2A smart city sono interconnessi al backbone A2A smart city su anelli a 1Gbps. Il mezzo ottico trasmissivo utilizzato per i collegamenti agli access-point sarà Fibra Ottica di proprietà esclusiva di A2A smart city.

Per fornire la connettività nelle aree indoor, A2A smart city utilizzerà degli apparati Ruckus Zoneflex R300.

2.8.3 Ruckus Zoneflex R300 : caratteristiche tecniche

Gli apparati ZoneFlex R300 sono access point smart WI-FI 802.11N dual band ad elevate prestazioni con tecnologia di antenne adattive. Diversamente dalle altre soluzioni wireless 802.11n dello stesso livello, ZoneFlex R300 unisce la tecnologia di antenne adattive e la riduzione automatica dell'interferenza, per garantire prestazioni coerenti e prevedibili su portate più lunghe.

Ciascun ZoneFlex R300 integra la tecnologia brevettata BeamFlex di Ruckus, un array di antenne ad alto guadagno che forma e indirizza continuamente ciascun pacchetto 802.11n sul percorso di segnale migliore. In questo modo, la portata del segnale viene migliorata da due a quattro volte e si consegue una riduzione di perdita del pacchetto grazie alla possibilità di ridurre automaticamente l'interferenza ed evitare gli ostacoli.

Inoltre, gli apparati ZoneFlex R300 selezionano automaticamente i canali con il potenziale di throughput più elevato, servendosi della gestione del canale dinamica ChannelFly di Ruckus per adattarsi ai cambiamenti dell'ambiente.



Ruckus Zoneflex R300

2.8.4 Ruckus Zoneflex R300 : funzionalità

Le funzionalità dichiarate dagli apparati Ruckus Zoneflex T300 sono qui di seguito elencate:

- Dual-band simultaneo (5 GHz / 2,4 GHz)
- Tecnologia di antenne adattive e gestione RF avanzata
- Fino a ulteriori 4 dB di guadagno BeamFlex, 10 dB di attenuazione dell'interferenza
- Riduzione automatica dell'interferenza, ottimizzata per ambienti caratterizzati da alta densità
- Tecnologia integrata di antenne intelligenti
- Power over Ethernet (PoE) 802.3af standard

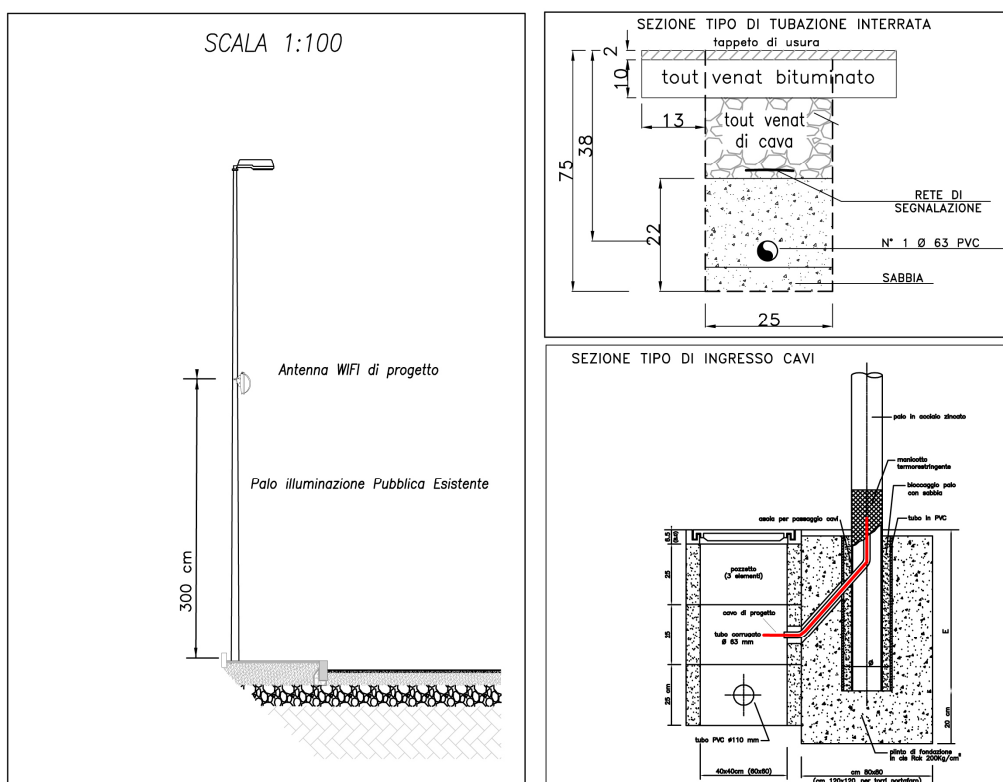
- Modalità router con servizi NAT e DHCP
- Portata e copertura dalle 2 alle 4 volte superiori
- Supporto per lo streaming video IP multicast
- Fino a 27 BSSID per radio con criteri di sicurezza e QoS univoci
- Classificazione pacchetti QoS avanzata e priorità automatica per il traffico sensibile alla latenza
- Limitazione velocità per utente, dinamica per WLAN hotspot
- Supporto 802.1X, WPA-PSK (AES), per RADIUS e Active Directory
- Autenticazione Ethernet 802.1x basata su porta (authenticator e supplicant)
- Zero-IT e Dynamic PSK
- Controllo degli accessi/bilanciamento del carico
- Bandsteering e airtime fairness
- Captive portal e account guest
- Montaggio su parete, scrivania o soffitto

2.8.5 Interconnessione degli apparati access-point alla rete A2A smart city

A2A smart city utilizzerà gli apparati di terminazione Fibra Ottica presenti nel territorio del Comune di Monza per fornire la connettività agli access-point del progetto "Monza WI-FI". Al fine di ottimizzare la copertura wi-fi nelle aree richieste dal progetto, A2A smart city ha provveduto ad effettuare valutazione sul campo dei migliori punti di installazione per gli access-point. I lavori necessari per posizionare, connettere ed alimentare gli access-point possono essere raggruppati in 5 tipologie, qui di seguito elencate.

2.8.6 Tipologia A – 1 : utilizzo di palo di Pubblica Illuminazione con posa interna alla struttura del palo

Per questa tipologia di installazione, A2A smart city provvederà a stendere un cavo UTP da esterno a partire dal box di Fibra Ottica più vicino fino all'access point che sarà installato/fissato sul palo di Pubblica Illuminazione. A2A smart city sfrutterà le tubazioni interne fino alla testa del palo di P.I., per poi uscire e raggiungere l'apparato attivo. L'alimentazione dell'access point transiterà sul cavo UTP medesimo (PoE).

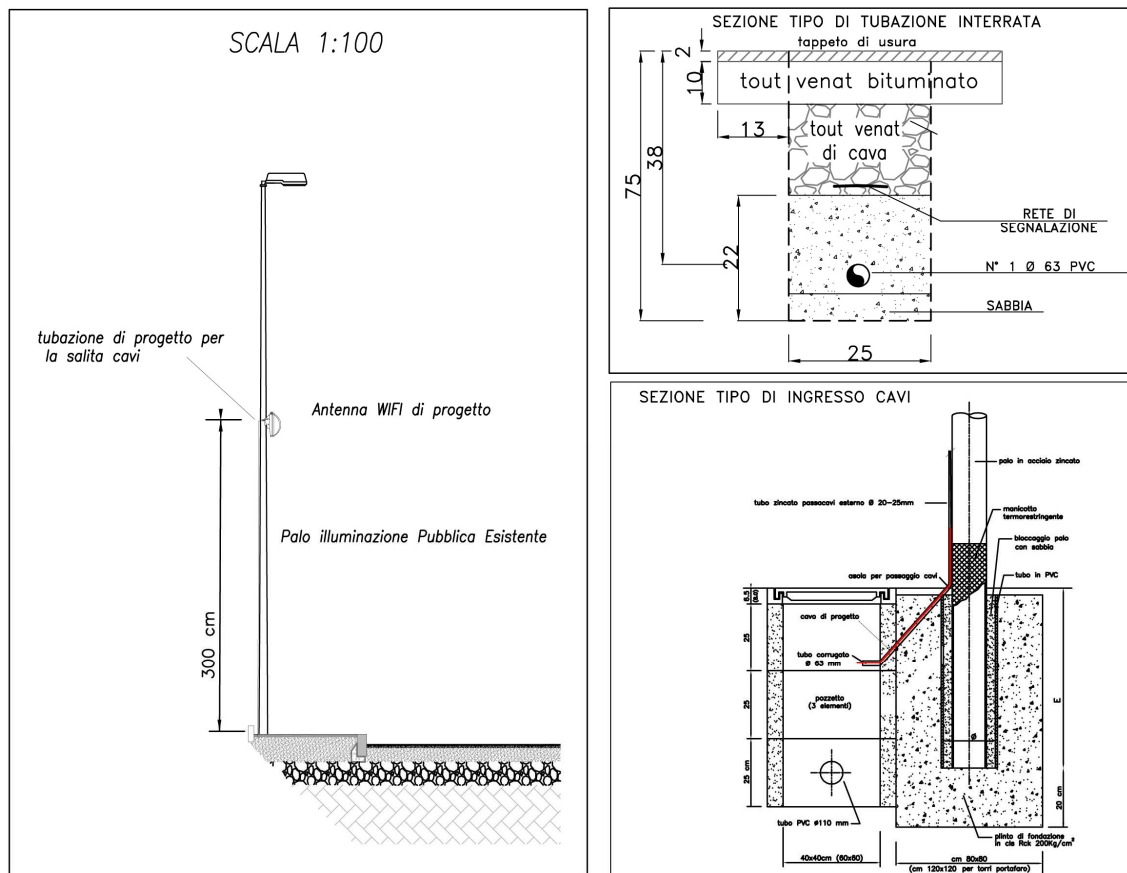


L'allegato A1 al presente progetto esecutivo, illustra un'installazione tipo.

2.8.7 Tipologia A – 2 : utilizzo di palo di Pubblica Illuminazione con posa di tubazione esterna in affiancamento

Per questa tipologia di installazione, A2A smart city provvederà a stendere un cavo UTP da esterno a partire dal box di Fibra Ottica più vicino fino all'access point che sarà installato/fissato sul palo di Pubblica Illuminazione. A2A smart city poserà un tubo con \varnothing 25mm in affiancamento al palo di P.I.,

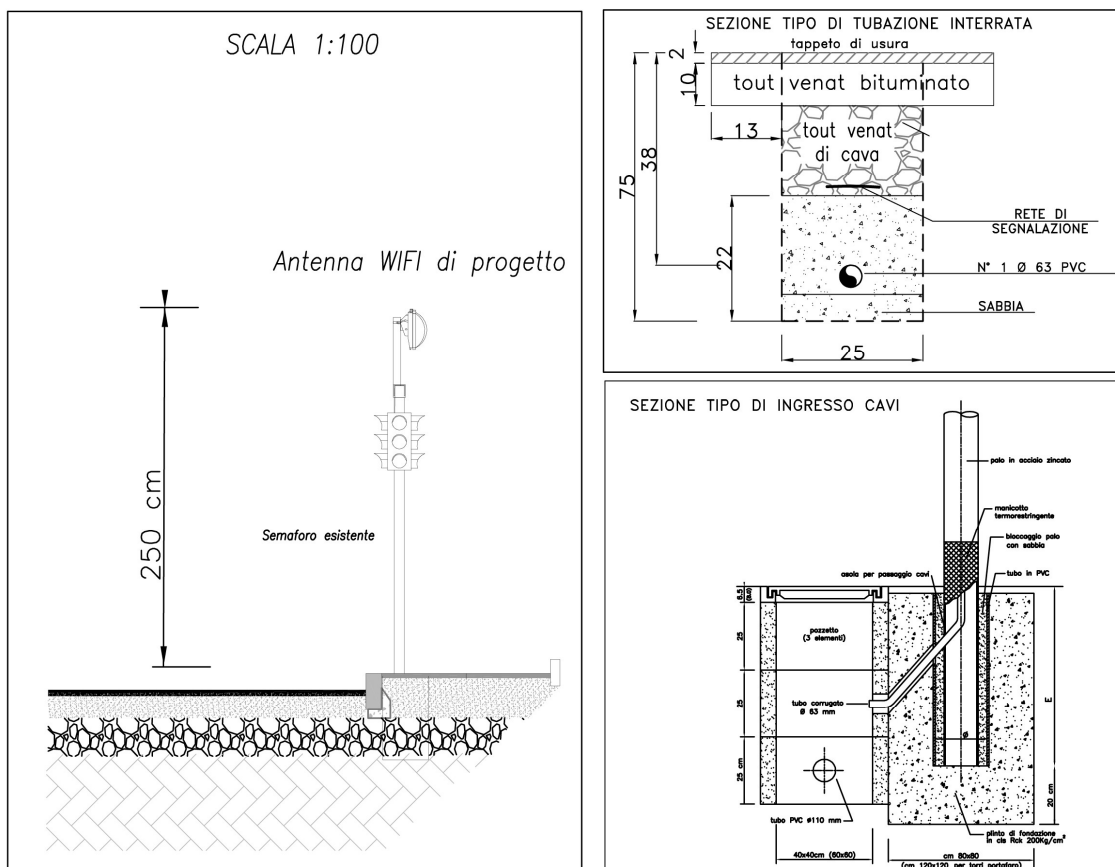
fino al punto in cui sarà installato/fissato l'apparato attivo. L'alimentazione dell'access point transiterà sul cavo UTP medesimo (PoE).



L'allegato A2 al presente progetto esecutivo, illustra un'installazione tipo.

2.8.8 Tipologia B : utilizzo di palo semaforico

Per questa tipologia di installazione, A2A smart city provvederà a stendere un cavo UTP da esterno a partire dal box di Fibra Ottica più vicino fino all'access point che sarà installato/fissato sul palo semaforico. A2A smart city sfrutterà le tubazioni interne fino alla testa del semaforo, per poi uscire e raggiungere l'apparato attivo. L'alimentazione dell'access point transiterà sul cavo UTP medesimo (PoE). Laddove necessario, A2A smart city sopraeleverà l'antenna affiancando al palo semaforico una struttura di sostegno

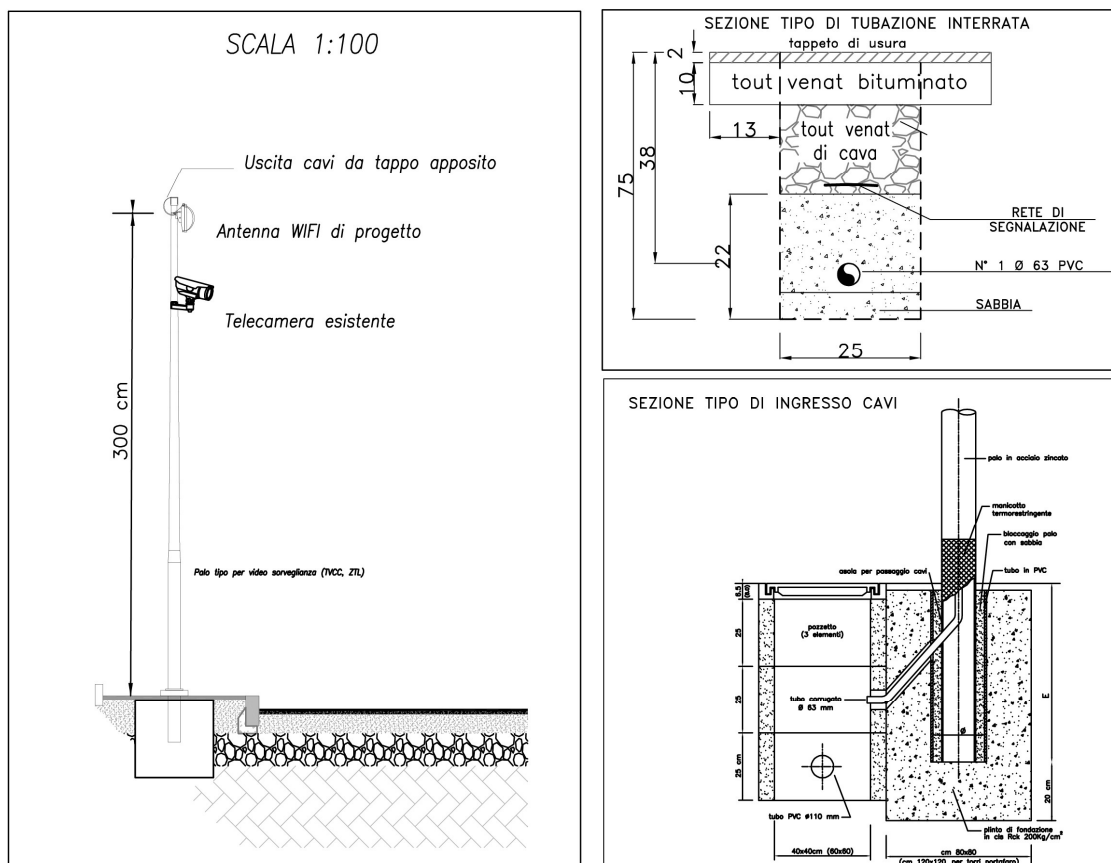


L'allegato B al presente progetto esecutivo, illustra un'installazione tipo.

2.8.9 Tipologia C : utilizzo di palo servizi (TVCC, ZTL, ...)

Per questa tipologia di installazione, A2A smart city provvederà a stendere un cavo UTP da esterno a partire dal box di Fibra Ottica più vicino fino all'access point che sarà installato/fissato su un palo servizi. I pali di questo tipo ospitano ad esempio gli apparati della videosorveglianza del Comune di Monza (TVCC), le telecamere di sorveglianza del traffico delle zone ZTL, o altre categorie di servizi che non rientrano nei casi precedentemente trattati.

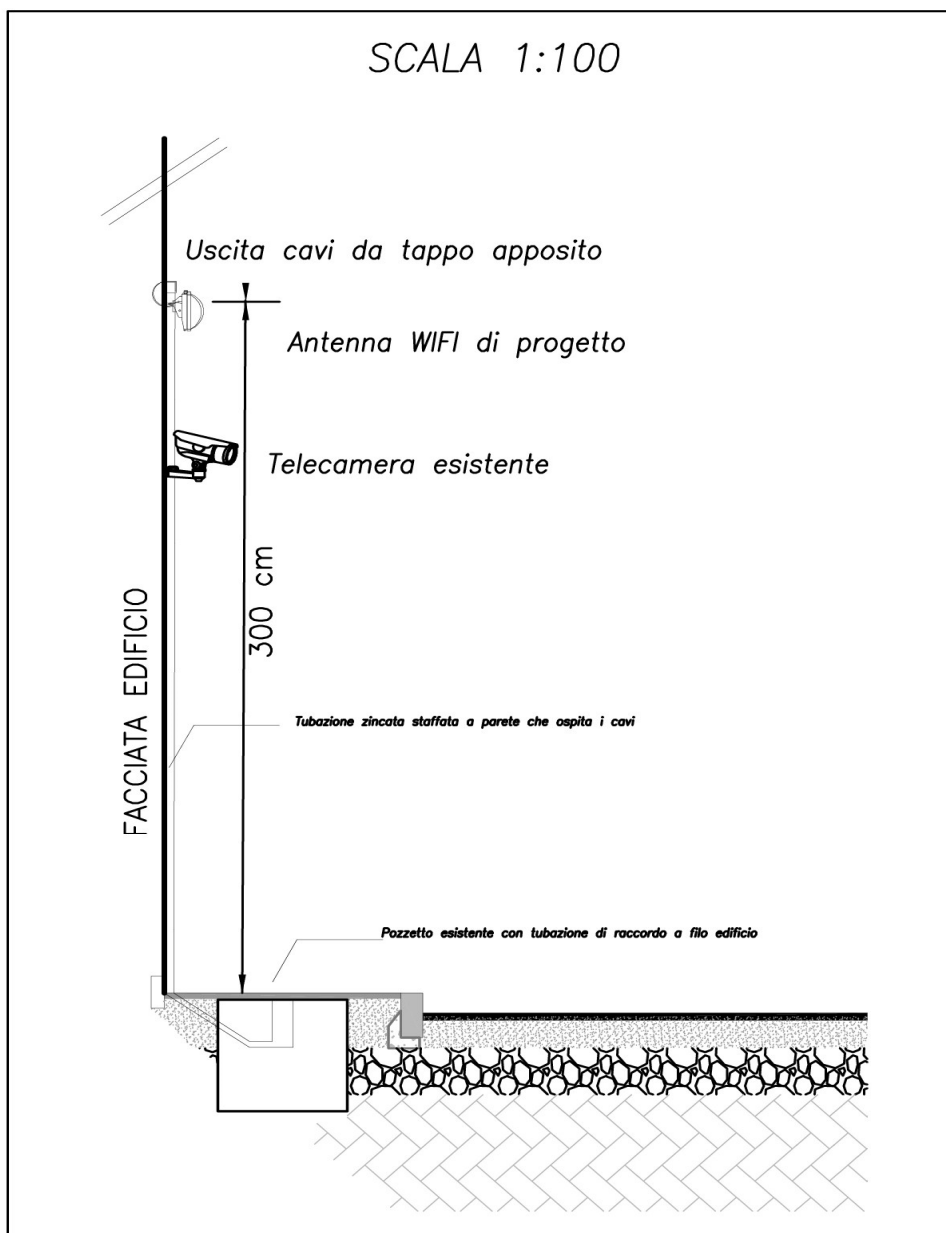
A2A smart city sfrutterà le tubazioni interne fino alla testa del palo, per poi uscire e raggiungere l'apparato attivo. L'alimentazione dell'access point transiterà sul cavo UTP medesimo (PoE).



L'allegato C al presente progetto esecutivo, illustra un'installazione tipo.

2.8.10 Tipologia D : installazione in facciata di edificio

Per questa tipologia di installazione, A2A smart city avrà la necessità di fissare l'apparato attivo alla facciata di un edificio, a causa della mancanza di pali nell'area. A2A smart city quindi provvederà a stendere un cavo UTP da esterno a partire dal box di Fibra Ottica più vicino fino all'access point a parete. L'alimentazione dell'access point transiterà sul cavo UTP medesimo (PoE). Il cavo UTP sarà protetto dal piano stradale fino alla staffa di fissaggio con una copertura metallica zincata. A2A smart city chiede al Comune di Monza di consentire ed agevolare nel minor tempo possibile la posa in facciata delle staffe necessarie al fissaggio dell'apparato attivo.



L'allegato D al presente progetto esecutivo, illustra un'installazione tipo.

3. TIPOLOGIA DEL TRACCIATO – PLANIMETRIA GENERALE

Sulla base degli elementi raccolti nel corso dei colloqui e attraverso l'esame della documentazione resa disponibile in termini di cartografia, contrattualistica e descrizione dei siti da dover raggiungere per l'erogazione dei servizi a banda larga e stretta è stata ipotizzata la predisposizione di 6 anelli in fo per la copertura della città di Monza.

I sei anelli potranno essere modificati nel loro percorso se la disponibilità di infrastrutture o addirittura di f.o. già posata consiglieranno tali modifiche per rendere minore l'impatto sulla viabilità e quindi anche sui tempi di realizzazione. La rete è realizzata da:

- Rete Primaria

Realizzata in fibra ottica monomodale conforme alle raccomandazioni ITU-T G.652D, è la dorsale che collega il locale di terminazione con i giunti primari previsti nei pozzetti ubicati in posizione nodale della rete. La rete primaria è la porzione di rete compresa tra il telaio di terminazione fibre, posto nel locale di terminazione, ed il giunto primario.

- Rete Secondaria Orizzontale

Realizzata in fibra ottica monomodale conforme alle raccomandazioni ITU-T G.652D, è la porzione di rete compresa tra il giunto primario ed il ripartitore ottico di edificio (ROE).

Rete Secondaria Verticale (se presente)

Realizzata in fibra ottica, generalmente multimodale, va dal ROE ai singoli edifici, è composta dal tratto di cablaggio verticale tra i vari piani dello stabile e dai collegamenti verso gli edifici di campus, comprensivi di installazione della borchia di terminazione e di un set top box generalmente fornito dal Committente.

La topologia della rete sarà realizzata tramite cavo di dorsale a 48 fibre, con sbracci di 4+4 fibre verso gli edifici punto di interesse, chiuse ad anello tramite gli apparati attivi e/o opportune permutazioni.

La rete primaria sarà realizzata con N. 2 minitubi 10/12 idonei alla posa soffiata di cavo ottico, con predisposizione di 48 fibre.

La rete secondaria (sbracci) raggiungerà ogni edificio punto di interesse con N. 2 minitubi 10/12 idonei alla posa soffiata di cavo ottico, con predisposizione di 24 fibre, di cui per ogni sede 8 giuntate alle fibre di dorsale per la realizzazione dell'anello.

Il progetto prende come riferimento principale la presenza delle tubazioni della rete di illuminazione pubblica e conseguentemente il suo utilizzo per la posa della fibra e in seconda battuta la presenza della rete del Teleriscaldamento con le conseguenti tubazioni in accompagnamento sulla tubazione principale.

Inoltre saranno utilizzati gli armadi del telecontrollo della rete di Illuminazione pubblica come contenitori per le apparecchiature attive della rete in modo particolare per collegare le telecamere della videosorveglianza o le antenne del servizio wifi o i concentratori della rete a banda stretta.

Infine nel progetto è stato assunto di poter utilizzare alcuni locali tecnici all'interno delle sedi del Comune di Monza per posizionare gli armadi che

conterranno i componenti attivi della rete ed in particolare anche i sistemi di alimentazione (gruppi di continuità) che consentono il mantenimento del servizio anche in assenza dell'alimentazione elettrica.

L'architettura della rete proprio perché sarà costituita da sei anelli diversi è in grado di garantire la continuità dei servizi anche in presenza di un taglio di fibra su di uno specifico anello proprio in considerazione del fatto che l'interruzione non impedirà il raggiungimento di tutte le sedi attraverso il percorso alternativo sull'anello.

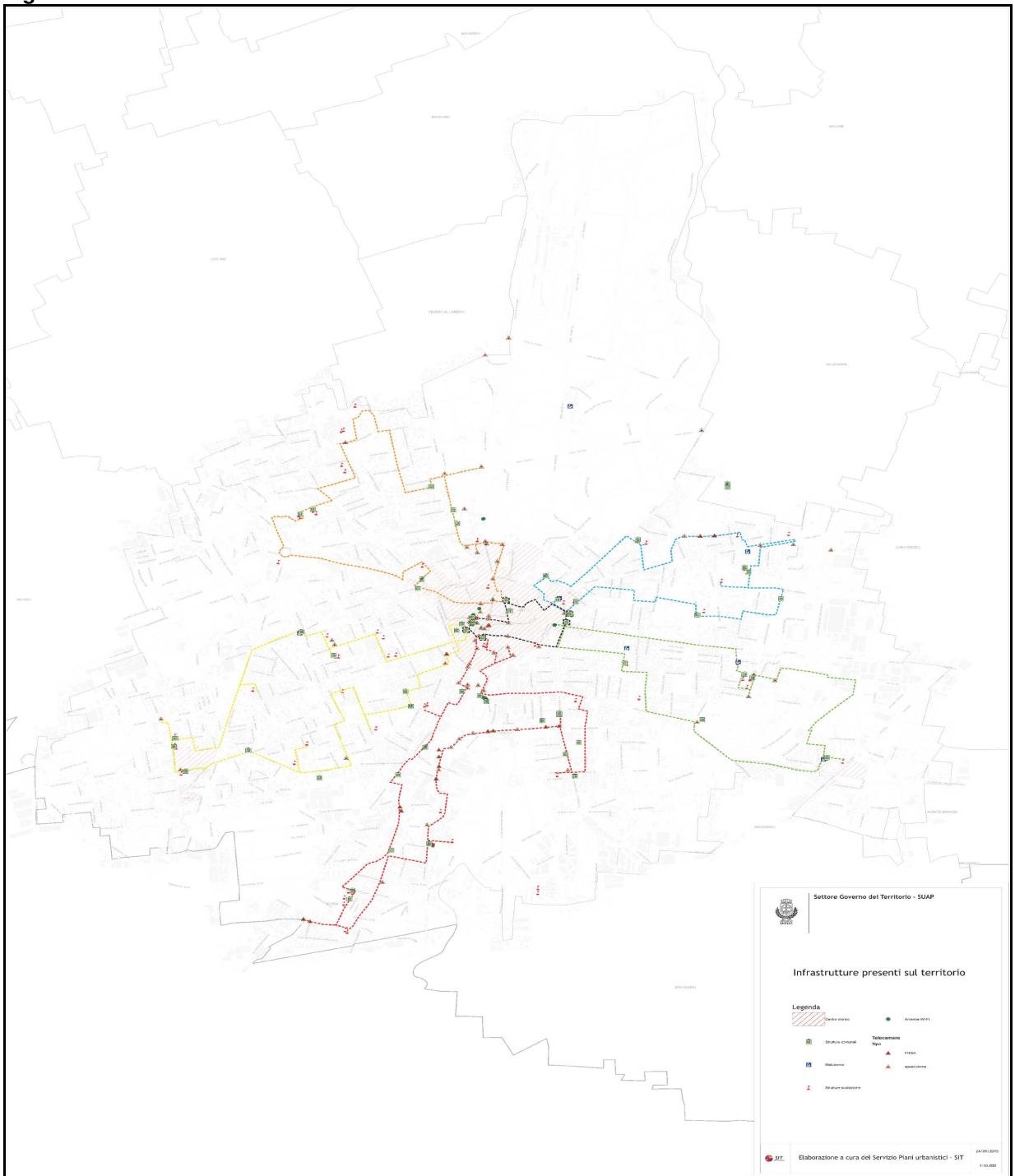
Inoltre per aumentare il livello di sicurezza della rete gli armadi di controllo di ciascun anello sono stati posti su di un ulteriore anello (il sesto) in modo da garantire anche agli anelli stessi una doppia via di alimentazione della connettività.

Ciascun anello è in grado di sostenere inoltre lo sviluppo di una architettura GPON trasformando il POP dell'anello nella centrale di distribuzione della connettività verso le diverse U.I. sottese all'area. In questa fase tale architettura non è stata implementata non avendo la rete l'obiettivo di raggiungere le singole unità immobiliari dell'utenza retail

Esiste un ultimo prerequisito progettuale che rende possibile collegare la rete del Comune di Monza con la rete che A2A smart city ha già realizzato nel Comune di Milano in modo particolare nell'area di Sesto San Giovanni che confina con il Comune di Monza. Tramite due collegamenti sarà possibile garantire, attraverso la presenza di una rete totalmente controllata da A2A smart city, i migliori livelli di servizio non dipendendo nemmeno per l'alimentazione da operatori terzi.

Nella figura allegata vengono definiti i percorsi dei diversi anelli e successivamente nelle ulteriori figure sono illustrati in maggior dettaglio i singoli anelli con l'evidenza dei percorsi definiti.

Figura 1



Gli anelli sono stati identificati attraverso un numero ed un colore per rendere più semplice la loro individuazione sul disegno

- Anello n.1 percorso rosso di lunghezza complessiva pari a circa 10,5 Km
- Anello n.2 percorso verde di lunghezza complessiva pari a circa 7,8 Km
- Anello n.3 percorso azzurro di lunghezza complessiva pari a circa 7,1 Km
- Anello n.4 percorso arancio di lunghezza complessiva pari a circa 7,5Km
- Anello n.5 percorso giallo di lunghezza complessiva pari a circa 8,3 Km
- Anello n.6 percorso nero di lunghezza complessiva pari a circa 2,4 Km

Il progetto dei diversi anelli è stato realizzato per raggiungere tutti i siti esistenti e ove non direttamente collegati verranno realizzati appositi sbracci per raggiungere eventuali sedi non raggiunte in precedenza

3.1 Tipologia del tracciato – Anello n.1 percorso rosso

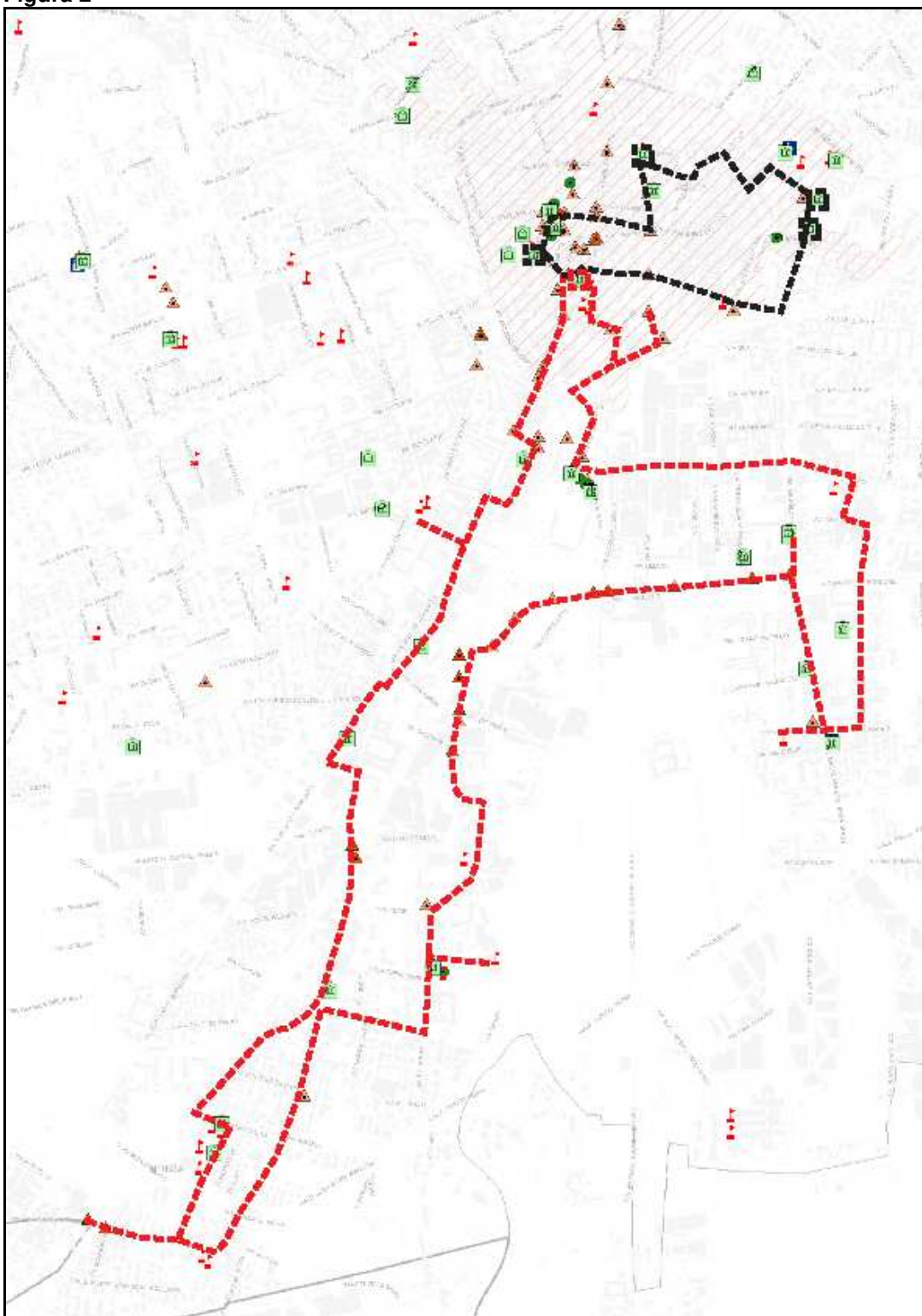
Il progetto della componente passiva della rete è stato suddiviso come detto in sei sotto anelli con l'obiettivo di migliorare il livello di sicurezza dei servizi e la gestione degli stessi servizi.

Ogni anello è stato caratterizzato da un colore per poterlo distinguere in maniera immediata; di seguito viene allegata la tabella che riporta le principali caratteristiche tecniche con il relativo dimensionamento di tutte le componenti passive della rete del primo anello; successivamente viene anche riportata la planimetria del medesimo anello con l'evidenza degli oggetti sul territorio (telecamere, sedi comunali, scuole, ecc.) che saranno collegati tramite la fibra ottica .

anello n. 1 rosso	unità misura	quantità
lunghezza totale anello	metri	10.480
sistemazione tubazioni esistenti	nr	11
posa microtubo	metri	12.460
posa fibra	metri	12.709
pozzetti manovra	nr	35
pozzetti stacco allacciamenti	nr	66
sbracci	metri	1.980
telecamere	nr	32
wifi	nr	4
sedi	nr	15
biblioteche	nr	0
scuole	nr	15

Tabella 1.

Figura 2



3.2 Tipologia del tracciato – Anello n.2 percorso verde

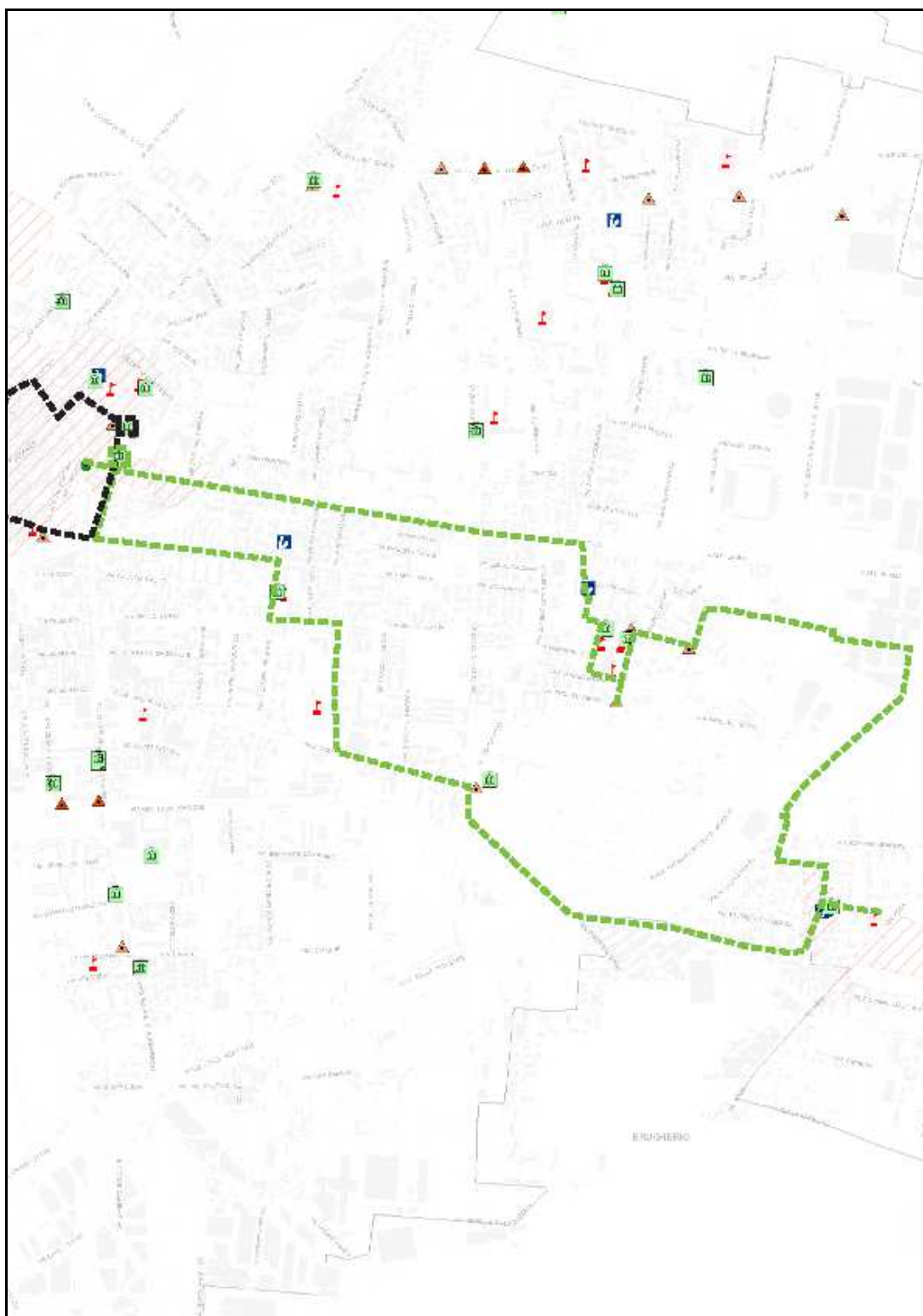
Il progetto della componente passiva della rete è stato suddiviso in sei sotto anelli con l'obiettivo di migliorare il livello di sicurezza dei servizi e la gestione degli stessi servizi.

Ogni anello è stato caratterizzato da un colore per poterlo distinguere in maniera immediata; di seguito viene allegata la tabella che riporta le principali caratteristiche tecniche con il relativo dimensionamento di tutte le componenti passive della rete del secondo anello; successivamente viene anche riportata la planimetria del medesimo anello con l'evidenza degli oggetti sul territorio (telecamere, sedi comunali, scuole, ecc.) che verranno collegati tramite la fibra ottica

anello n. 2 verde	unità misura	quantità
lunghezza totale anello	metri	7.800
sistemazione tubazioni esistenti	nr	8
posa microtubo	metri	8.430
posa fibra	metri	8.599
pozzetti manovra	nr	26
pozzetti stacco allacciamenti	nr	21
sbracci	metri	630
telecamere	nr	4
wifi	nr	2
sedi	nr	5
biblioteche	nr	3
scuole	nr	7

Tabella 2.

Figura 3.



3.3 Tipologia del tracciato – Anello n.3 percorso azzurro

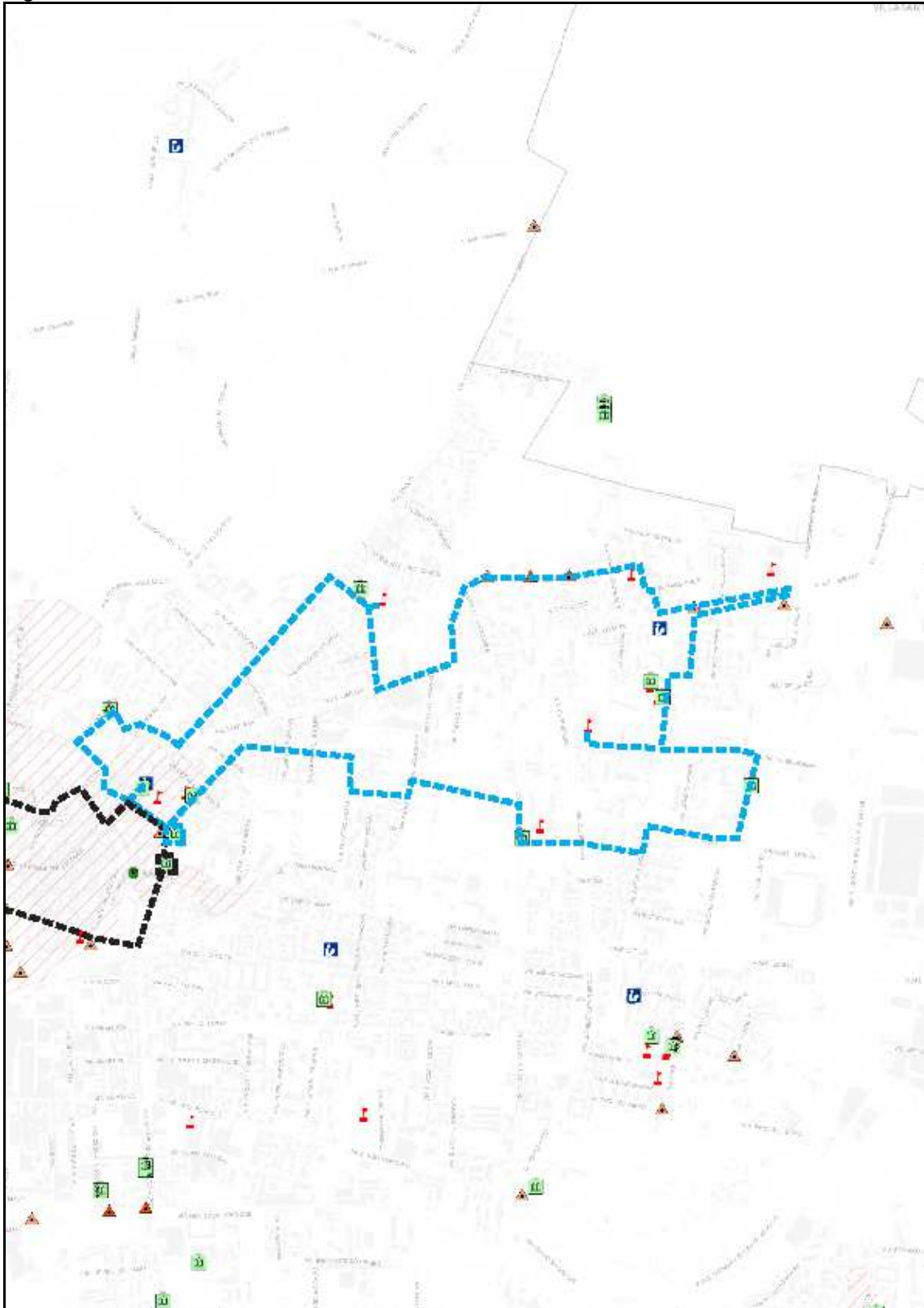
Il progetto della componente passiva della rete è stato suddiviso in sei sotto anelli con l'obiettivo di migliorare il livello di sicurezza dei servizi e la gestione degli stessi servizi.

Ogni anello è stato caratterizzato da un colore per poterlo distinguere in maniera immediata; di seguito viene allegata la tabella che riporta le principali caratteristiche tecniche con il relativo dimensionamento di tutte le componenti passive della rete del terzo anello; successivamente viene anche riportata la planimetria del medesimo anello con l'evidenza degli oggetti sul territorio (telecamere, sedi comunali, scuole, ecc.) che verranno collegati tramite la fibra ottica

anello n. 3 azzurro	unità misura	quantità
lunghezza totale anello	metri	7.100
sistemazione tubazioni esistenti	nr	7
posa microtubo	metri	7.910
posa fibra	metri	8.068
pozzetti manovra	nr	24
pozzetti stacco allacciamenti	nr	27
sbracci	metri	810
telecamere	nr	7
wifi	nr	1
sedi	nr	8
biblioteche	nr	2
scuole	nr	9

Tabella 3.

Figura 4.



3.4 Tipologia del tracciato – Anello n.4 percorso arancio

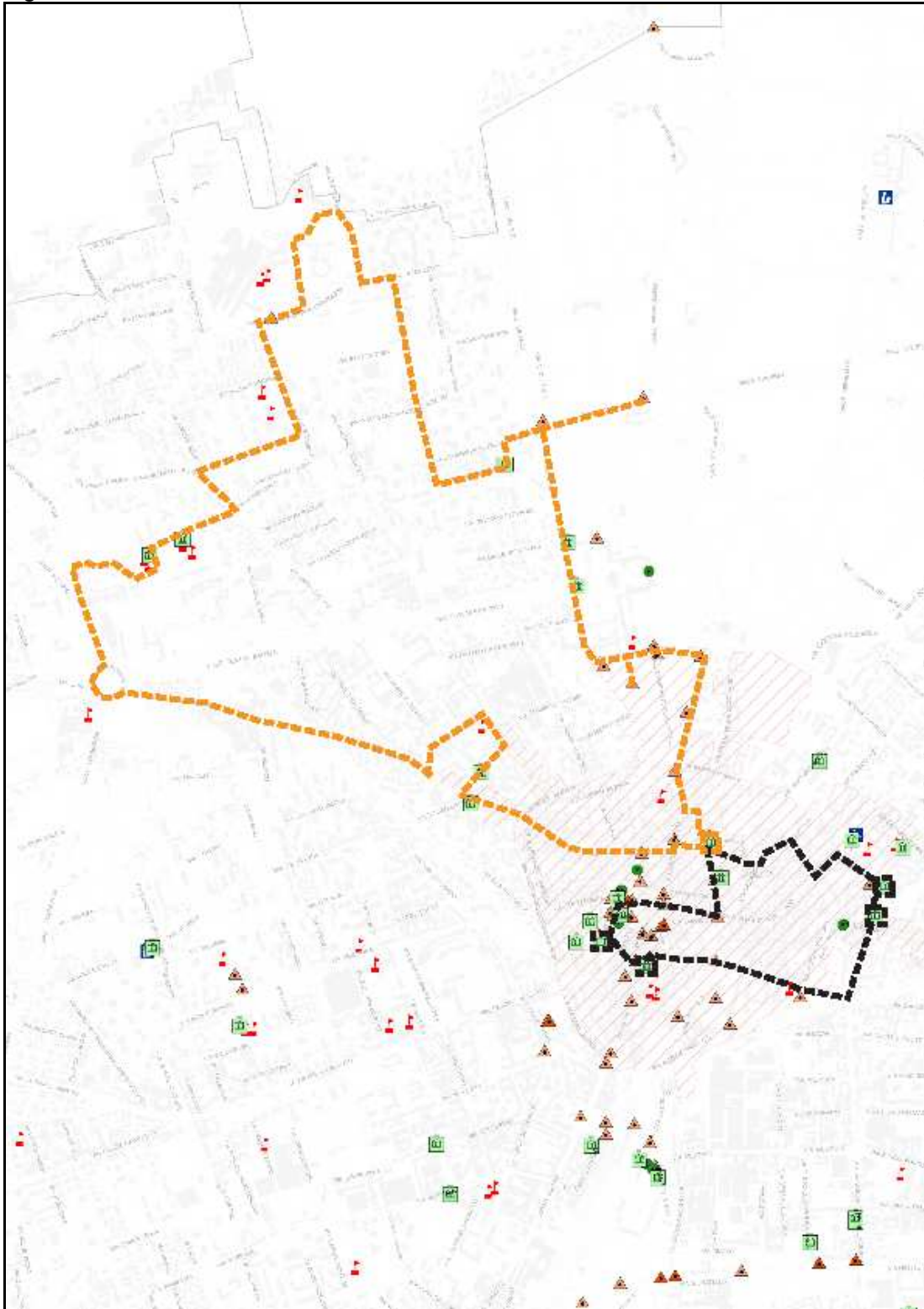
Il progetto della componente passiva della rete è stato suddiviso in sei sotto anelli con l'obiettivo di migliorare il livello di sicurezza dei servizi e la gestione degli stessi servizi.

Ogni anello è stato caratterizzato da un colore per poterlo distinguere in maniera immediata; di seguito viene allegata la tabella che riporta le principali caratteristiche tecniche con il relativo dimensionamento di tutte le componenti passive della rete del quarto anello; successivamente viene anche riportata la planimetria del medesimo anello con l'evidenza degli oggetti sul territorio (telecamere, sedi comunali, scuole, ecc.) che verranno collegati tramite la fibra ottica

anello n. 4 arancio	unità misura	quantità
lunghezza totale anello	metri	7.500
sistemazione tubazioni esistenti	nr	8
posa microtubo	metri	8.550
posa fibra	metri	8.721
pozzetti manovra	nr	25
pozzetti stacco allacciamenti	nr	35
sbracci	metri	1.050
telecamere	nr	13
wifi	nr	2
sedi	nr	7
biblioteche	nr	0
scuole	nr	13

Tabella 4.

Figura 5.



3.5 Tipologia del tracciato – Anello n.5 percorso giallo

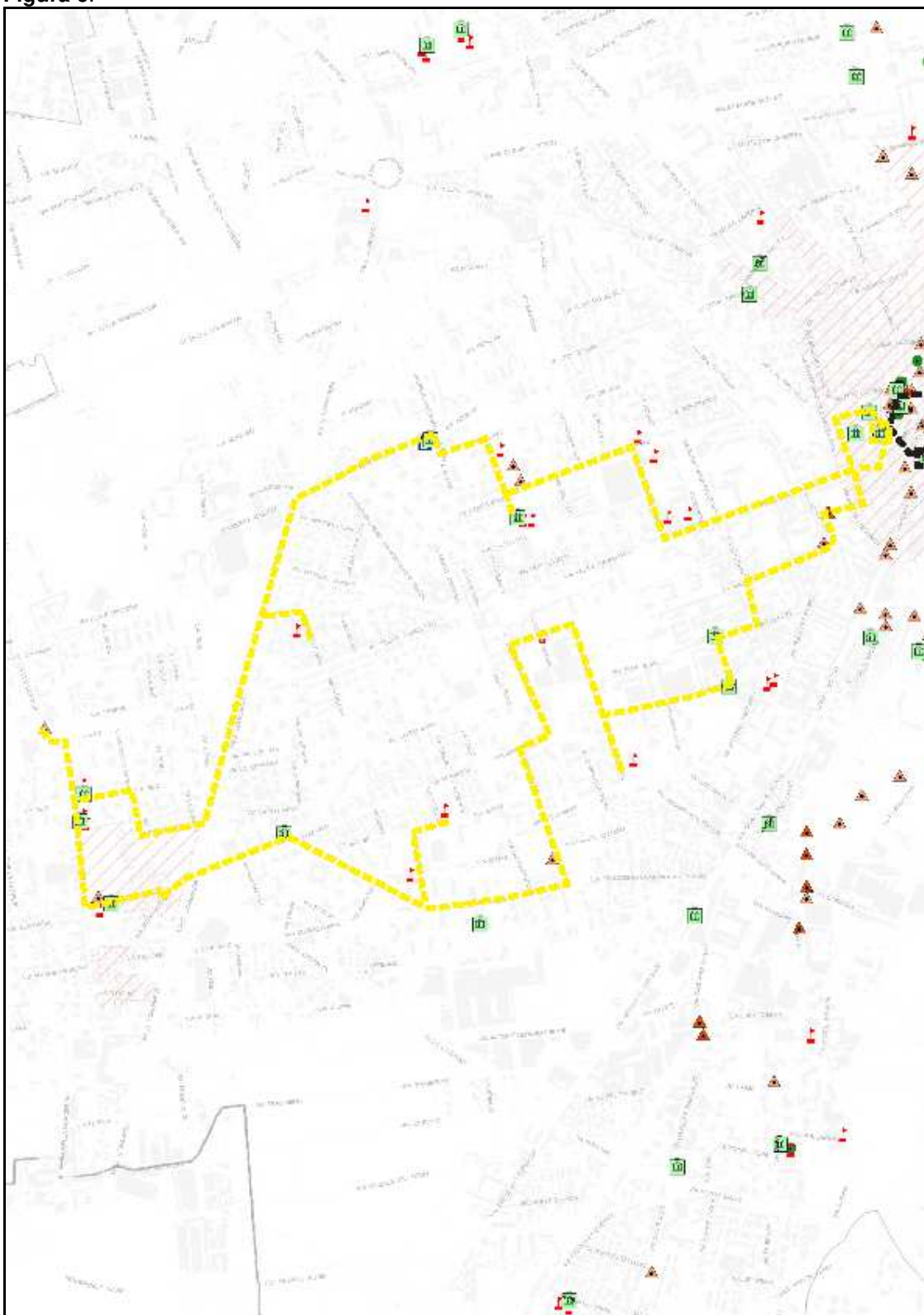
Il progetto della componente passiva della rete è stato suddiviso in sei sotto anelli con l'obiettivo di migliorare il livello di sicurezza dei servizi e la gestione degli stessi servizi.

Ogni anello è stato caratterizzato da un colore per poterlo distinguere in maniera immediata; di seguito viene allegata la tabella che riporta le principali caratteristiche tecniche con il relativo dimensionamento di tutte le componenti passive della rete del quinto anello; successivamente viene anche riportata la planimetria del medesimo anello con l'evidenza degli oggetti sul territorio (telecamere, sedi comunali, scuole, ecc.) che verranno collegati tramite la fibra ottica

anello n. 5 giallo	unità misura	quantità
lunghezza totale anello	metri	8.300
sistemazione tubazioni esistenti	nr	9
posa microtubo	metri	9.410
posa fibra	metri	9.598
pozzetti manovra	nr	28
pozzetti stacco allacciamenti	nr	37
sbracci	metri	1.110
telecamere	nr	7
wifi	nr	0
sedi	nr	11
biblioteche	nr	1
scuole	nr	18

Tabella 5.

Figura 6.



3.6 Tipologia del tracciato – Anello n.6 percorso nero

Il progetto della componente passiva della rete è stato suddiviso in sei sotto anelli con l'obiettivo di migliorare il livello di sicurezza dei servizi e la gestione degli stessi servizi.

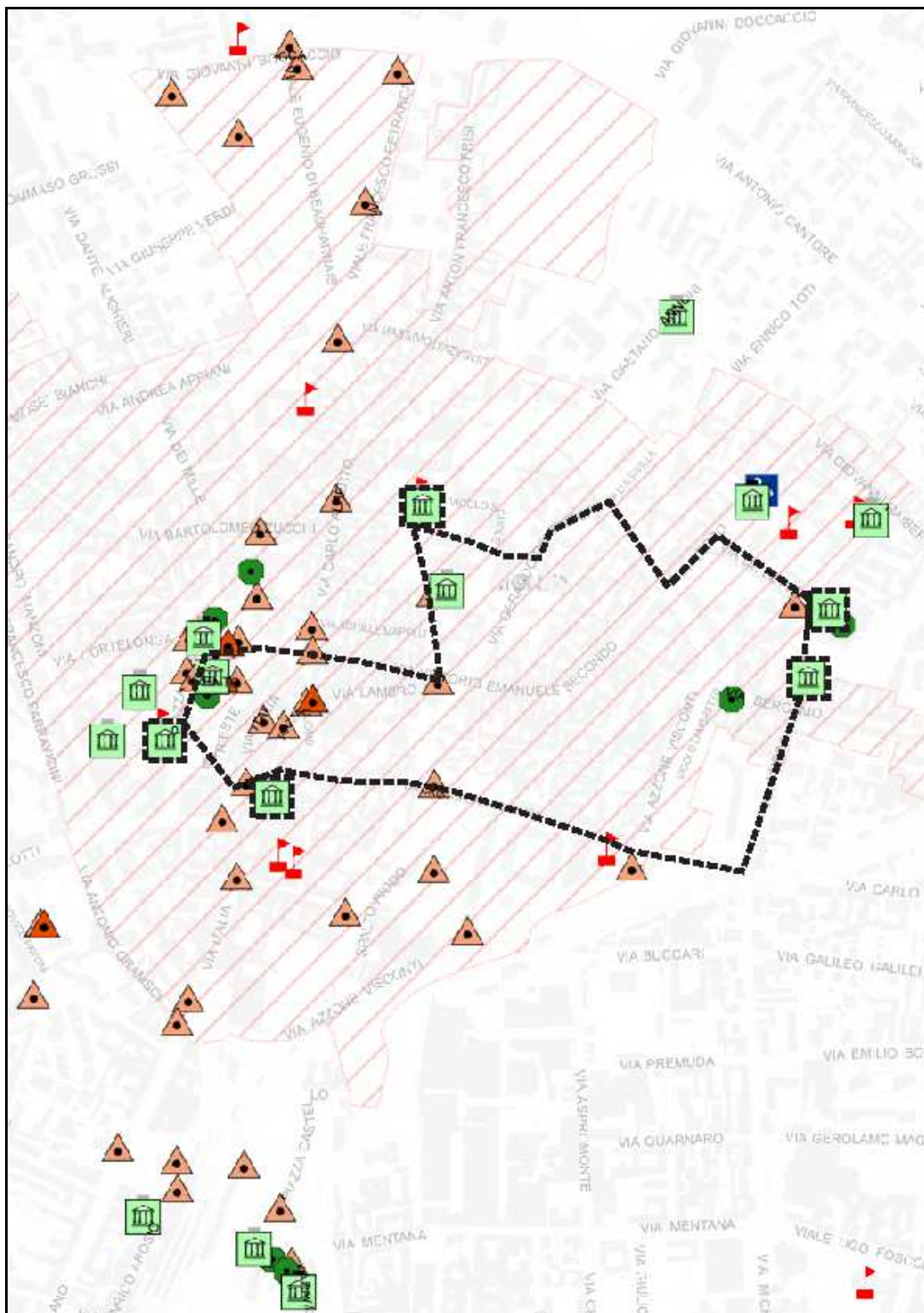
Ogni anello è stato caratterizzato da un colore per poterlo distinguere in maniera immediata; di seguito viene allegata la tabella che riporta le principali caratteristiche tecniche con il relativo dimensionamento di tutte le componenti passive della rete del sesto anello; successivamente viene anche riportata la planimetria del medesimo anello con l'evidenza degli oggetti sul territorio (telecamere, sedi comunali, scuole, ecc.) che verranno collegati tramite la fibra ottica

In particolare questo sesto anello è caratterizzato dalla presenza dei pop dell'intera rete. Su tale anello sono stati collegati i nodi primari della rete dove saranno collocate le apparecchiature per generare i servizi da distribuire sulla rete. In tale maniera, come meglio spiegato nei successivi capitoli, sarà possibile ridondare sia gli apparati sia le fibre che collegano i nodi primari con l'obiettivo di migliorare il livello di sicurezza dell'intera rete. Gli edifici che sono riportati sulla planimetria con la tratteggiatura doppia nera (uno per ciascun dei sottoanelli) sono stati identificati come sedi dei POP (point of presence).

anello n. 6 nero	unità misura	quantità
lunghezza totale anello	metri	2.420
sistemazione tubazioni esistenti	nr	4
posa microtubo	metri	3.620
posa fibra	metri	3.692
pozzetti manovra	nr	8
pozzetti stacco allacciamenti	nr	40
sbracci	metri	1.200
telecamere	nr	20
wifi	nr	7
sedi	nr	8
biblioteche	nr	2
scuole	nr	3

Tabella 6.

Figura 7.



4. TOPOLOGIA RETE ATTIVA DI ACCESSO

Premessa

Le reti attive possono essere locali o geografiche

Quando si parla della rete situata in un'unica sede abbiamo una rete locale (LAN, Local Area Network)

Quando due reti locali situate in sedi differenti sono collegate tra loro mediante supporti trasmissivi, abbiamo una rete WAN (Wide Area Network, detta anche rete geografica).

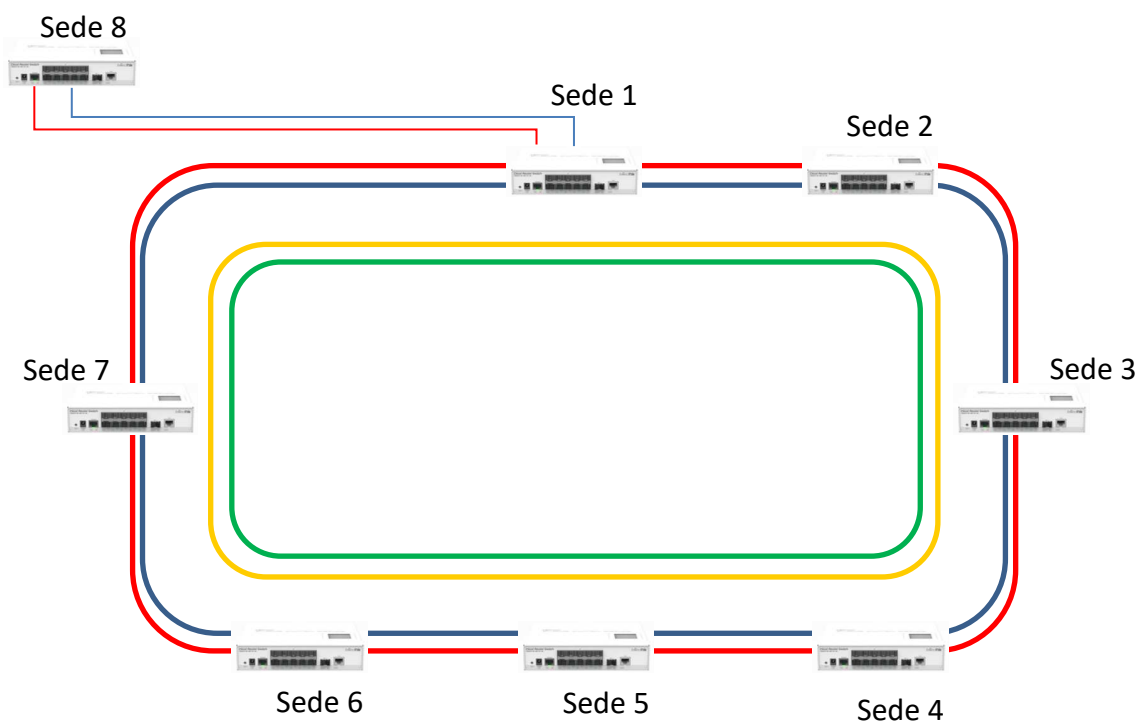
In ambito cittadino si può parlare anche di MAN, generalmente realizzate tramite anelli in fibra ottica, che permettono performance a tutti gli effetti paragonabili a quelli di una LAN, con un backbone attivo implementato con tecnologia GigaEthernet, 1 o 10 GigaEthernet, a seconda degli apparati e del SFP utilizzati.

Nel caso del progetto della rete MAN di Monza in ogni sede punto di interesse saranno installati gli apparati che saranno interconnessi tra loro in fibra ottica con un'architettura logica ad anello. La soluzione permetterà il trasporto trasparente di Vlan che l'utente finale deciderà di implementare, e/o in alternativa la configurazione di Vlan differenti direttamente sugli apparati di consegna. Sarà possibile implementare reti ruotate per ogni singolo punto di interesse.

La soluzione proposta consiste nella realizzazione di un Backbone attivo a 10 GbE, con consegna a 1 GbE

Gli apparati saranno installati in armadi dati esistenti.

Le fibre attive saranno 2+2, con altre 2+2 connettorizzate ed in continuità con il cavo di dorsale. Nella figura sottostante a puro titolo esemplificativo viene riportato lo schema di collegamento se le sedi fossero 7.



5. DETTAGLIO IMPIANTO

Di seguito vengono sintetizzate le quantità relative alla realizzazione degli anelli che costituiscono la struttura portante della rete di Monza. La struttura tiene conto dell'esigenza di predisporre la connettività specifica per le sedi e i punti di attivazione della rete in radiofrequenza.

Ovviamente si potranno le condizioni per costruire una rete che partendo dai nodi primari di anello potranno sviluppare anche una soluzione GPON più adatta ad una copertura completa di tutte le unità immobiliari del territorio almeno nelle aree più dense di erogazione dei servizi.

INFRASTRUTTURA AD ANELLI

Descrizione	um	q.tà
Fornitura e posa in opera di n. 1 minitubo 10/12 idoneo alla posa soffiata di microcavo ottico	mt	54.380
Fornitura e posa in opera pozzetto per reti TLC di dimensioni pari a 80x80 completo di chiusino in ghisa carrabile	nr	47
Fornitura e posa in opera di minicavo in fibra ottica di potenzialità 48 FO conforme a ITU-T G.652D	mt	51.390
Realizzazione di terminazione di minicavo 48 FO in rack compreso la fornitura del subrack e dei relativi accessori	nr	40
Fornitura in opera di bretelle DX LC m. 2	nr	24
Realizzazione di nuovo giunto di terminazione	nr	47

ARCHITETTURA COLLEGAMENTI UTENTE

Descrizione	um	q.tà
Fornitura e posa in opera di n. 1 minituboi 10/12 idonei alla posa soffiata di microcavo ottico	mt	21.180
Fornitura e posa in opera pozzetto per reti TLC di dimensioni pari a 60x60 completo di chiusino in ghisa carrabile	nr	706
Fornitura e posa in opera di minicavo in fibra ottica di potenzialità 4 FO conforme a ITU-T G.652D	mt	22.000
Realizzazione di nuovo giunto di spillamento	nr	150
Realizzazione terminazione presso sede Utente compreso la fornitura di cassetto ottico per 4 FO	nr	577
Fornitura in opera di bretelle DX LC m. 2	nr	577

5.1 L'investimento per la città di Monza

Sulla base del dimensionamento effettuato nei paragrafi precedenti relativamente alle diverse componenti della rete è quindi possibile riassumere l'investimento che l'ATI sosterrà nel periodo della realizzazione della nuova rete secondo il cronogramma previsto nel piano

piano investimenti per servizi dedicati al Comune di Monza	euro
1. Componenti passivi rete e posa Fibra Ottica	€ 780.125
2. Componenti attivi rete dorsali Fibra Ottica	€ 897.000
3. Allacciamento e apparati cliente Fibra Ottica	€ 1.081.875
4. Direzione lavori collaudi Fibra Ottica	€ 129.578
5. Spese di predisposizione offerta per i servizi smartcity	€ 72.214,44
TOTALE INVESTIMENTO SMC BANDA LARGA VS COMUNE	€ 2.960.792

6. RETE DI CONNETTIVITÀ RADIO E SERVIZI SMART-CITY

Questo capitolo vuole delineare la soluzione per realizzare la rete di connettività radio per i servizi smart cities della città di Monza.

I successivi capitoli illustreranno i razionali tecnici della fase operativa di progettazione e realizzazione della rete stessa.

Una rete multibanda che permetterà all'ATI con ACSM/AGAM di coprire tutte le proprie esigenze operative ed offrire delle opportunità di business molto interessanti nei territori oggetto dell'intervento.

Il progetto per la realizzazione della rete in radiofrequenza è stato pensato per essere coerente e attuare tutte le sinergie con il contestuale progetto per la diffusione della fibra ottica progettata per rispondere alle diverse esigenze della città (Videosorveglianza, WiFi, collegamento in FO di scuole biblioteche sedi comunali ecc..)

UNA SMART CITY INNOVATIVA SOSTANZIALMENTE IDENTICA A QUELLE CHE REALIZZERA' A2A NEI COMUNI DI MILANO, BRESCIA E BERGAMO E CHE TERRA' CONTO DEGLI ESITI DELLA SPERIMENTAZIONE CHE SI STA SVOLGENDO NELL'AREA INDUSTRIALE DI LAMARMORA.

7. CONTESTO

L'ATI con ACSM AGAM, società quotata partecipata dal Gruppo a2a (che opera come partner industriale) che sul territorio di Monza gestisce la rete del Teleriscaldamento, distribuisce il gas ed opera l'acquedotto cittadino è interessata ad acquisire il servizio di illuminazione pubblica al fine di valorizzarne gli asset anche per fornire servizi a valore aggiunto nell'ambito delle smart cities al servizio della città.

Occasione per avviare questo progetto è la necessità di AGSM/AGAM di realizzare una rete connettiva in Radio Frequenza WM Bus 169 Mhz per telegestire apparati di misura del gas. La scelta di realizzare una rete in RF deriva dal costo di esercizio significativamente più basso nella connettività in RF rispetto ad una connettività punto – punto in Gprs.

Inoltre elemento importante è che il recente D. Lgs. 102/14 ha dato una rilevante impulso all'efficienza energetica e la remotizzazione dei device costituisce uno dei fattori abilitanti;



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DI UNA RETE IN FIBRA OTTICA E A BANDA STRETTA
PER IL COMUNE DI MONZA

Redatto: Oreste Galasso

il:26/02/2017 versione rev.2.0

Approvato Oreste Galasso

Pag. 48/60

8. DESCRIZIONE DELLA RETE CONNETTIVA

A Monza si prevede di realizzare una rete innovativa multibanda che consentirà di offrire al territorio una serie rilevante di servizi di seguito descritti.

L'ipotesi di lavoro prevede che venga realizzato una rete multibanda così specificata:

- Per la telelettura dei contatori del gas e dell'acqua: Wm – Bus 169 Mhz.
- Per i servizi a valore aggiunto: 868 MHz – Lora.

Entrando nel merito delle singole frequenze:

La Rete in Wm bus 169 Mhz

E' la rete che istituzionalmente deve essere deputata alla connettività dei contatori del gas e potrebbe essere usata anche per altri device (contatori dell'acqua e del calore o cestini della spazzatura). Anche altri device possono essere collegati purché non si chiedano delle funzionalità in real time e il numero di comunicazioni giornaliere per ciascun device sia limitato.

I concentratori saranno in grado di gestire almeno 2.000 apparati ciascuno.

Il range del raggio di funzionamento può arrivare anche a 800/1.000 mt. ma dobbiamo tener conto degli ostacoli e soprattutto della capacità di penetrazione che si attenua ad aumentare della distanza. Tenuto conto degli esiti della sperimentazione si è stabilito un raggio di efficacia di : **500 mt.**

La Rete LORA

Per il dimensionamento della rete LORA dobbiamo tener conto che vi sono poche esperienze in Europa con questa frequenza, avevamo ipotizzato 1.000 mt, in realtà dopo la sperimentazione il range è stato fissato in : **800 mt.**

I segnali dal concentratore vengono trasmessi alla sede ad una piattaforma denominata SAC T che a sua volta è connessa con il sistema di gestione delle misure denominato SAC M.

9. L'ASPETTO ORGANIZZATIVO

L'organizzazione della struttura dedicata alla realizzazione dell'investimento e dell'esercizio della rete connettiva per le smart cities di Monza è stata formulata tenendo conto della possibilità di fruire delle competenze di A2A e tenendo conto della possibilità di fruire delle economie di scala.

Prima di entrare nel merito dei ruoli organizzativi è opportuno evidenziare che nel perimetro della smart cities rientrano due attività tecnologicamente vicine ma organizzativamente e gestionalmente molto differenti, ossia:

- LO SMART METER;
- LA SMART CITIES.

La prima attività non solo è fortemente normata o lo sarà in tempi relativamente brevi (idrico) ma ha rilevanti effetti sull'organizzazione del lavoro, è monitorata dall'Autorità per l'Energia Elettrica, il gas ed il servizio idrico, può comportare sanzioni importanti e indennizzi ai clienti finale. Secondo molti Distributori rientra nelle attività soggette a sorveglianza ai sensi della L. 231/01. Comprende la telegestione dei contatori gas dell'acqua e del teleriscaldamento. Impone pesanti vincoli di separazione dei dati (unbundling) con un approccio di pubblico servizio.

La seconda attività è un'attività che rientra, peraltro parzialmente, nell'alveo di regolazione dell'AGCOM, non ha comunque attualmente alcun vincolo specifico e può essere realizzata con soluzioni tecnologiche differenti e con diversi fornitori. I servizi possono essere di qualunque tipo e definiti nell'ambito di un contratto privato. Comprendere le attività di telelettura dello smart energy (ripartitori, placchette e sensori ambientali), in quanto sono misure ma "private" anche se su frequenze standardizzate.

Non ci sono vincoli di separazione dei dati e si possono realizzare applicazioni verticali ponendo una forte accentuazione al valore dei dati stessi. Gli unici reali vincoli sono gli SLA del servizio predeterminati tra soggetti privati e le cogenti norme sulla salute pubblica.

Possiamo suddividere gli ambiti organizzativi in **quattro** Livelli:

Livello basso – Campo: sono gli oggetti installati sul territorio da connettere dai contatori ai sensori per i parcheggi ai ripartitori di calore

Livello intermedio – rete connettiva: sono i concentratori multifrequenza, la rete in FO le Sim ed è il livello che si integra con il sistema di connettività integrata.

Livello alto – sistemi informativi: sono i sistemi che abilitano la rete e gestiscono la connettività. Il sistema principale è il SACT (Sistema di Acquisizione Centrale Telecomunicazioni), il software per arruolare gli oggetti in campo, controllarne il



funzionamento e gestire il colloquio con il livello intermedio costituito dal concentratore; il sistema di pianificazione della rete.

Livello Azienda – Legacy: sono i sistemi e le strutture che ricevono ed elaborano i dati e possono essere entità dedicate (cd. Verticali, come quello per i parcheggi) o integrate come nell'ambito della misura.

Associando gli ambiti del progetto ed i livelli organizzativi con l'esigenza di fare economie di scala e sinergie grazie al partenariato con a2a è possibile individuare il modello organizzativo conseguente che andrà poi a determinare in parte i costi di investimento e di esercizio.

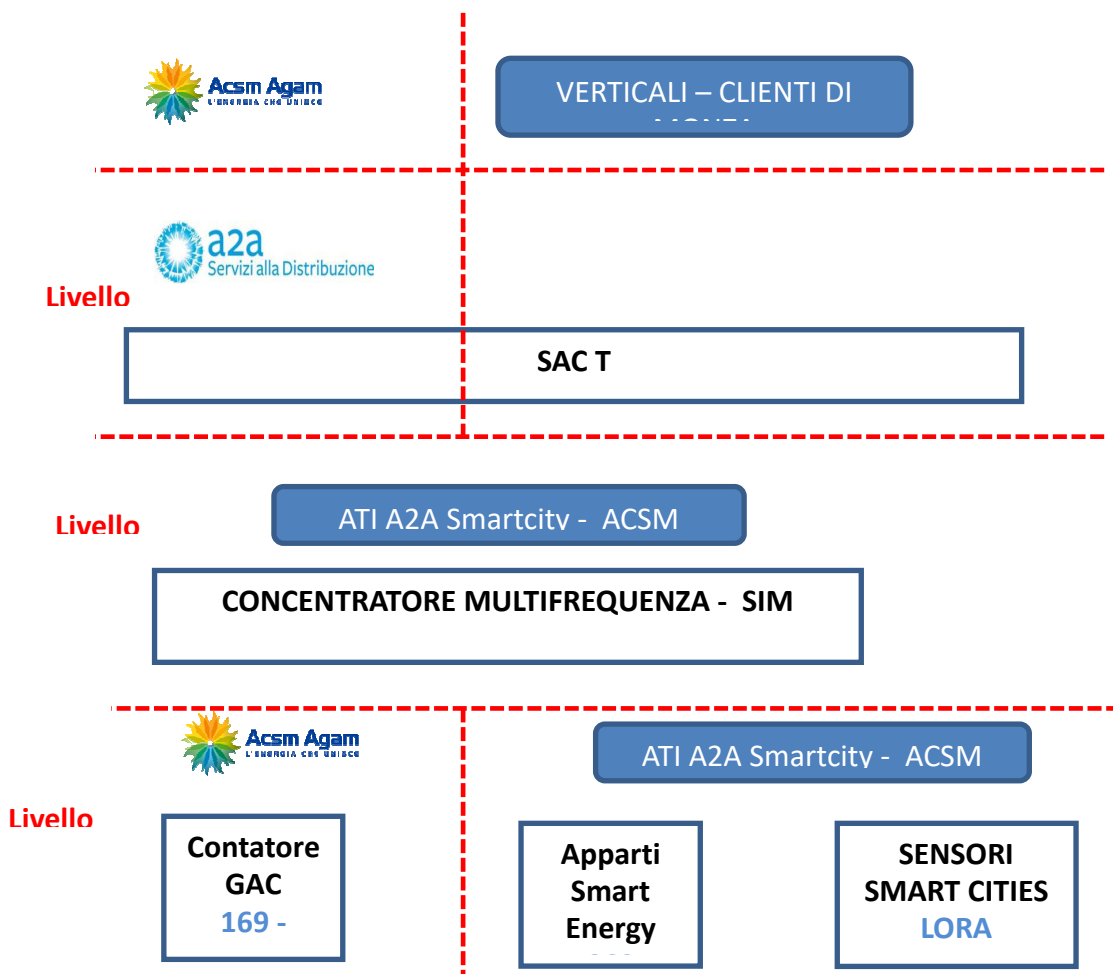
Lo schema ipotizzato è riportato di seguito dove i ruoli primari sono :

ATI A2A Smartcity _ ACSM AGAM: sarà la struttura dedicata alla gestione del territorio di Monza, poserà la rete in FO, gestirà i concentratori dalla posa all'esercizio, potrà anche posare i sensori per conto dei verticali se necessario, avrà la proprietà degli asset fermo restando che saranno installati di norma su pali dell'illuminazione pubblica con una regolamentazione definita nell'ambito dell'accordo con il Comune di Monza.

A2A Smartcity: Avrà la gestione del SAC T per le smart cities dalla propria controll room presidiata con personale specializzato, pianificherà la rete, definirà le specifiche dei concentratori e supporterà l'acquisto

A2A Servizi alla Distribuzione (oggi divenuta Unareti): Lavorerà per Monza in modo indiretto, ossia per conto di A2A smart city, gestirà la parte di SAC T dedicata agli smart meter, collaborerà alla definizione delle specifiche dei concentratori e dei contatori per la parte connettiva in 169 Mhz, certificherà gli oggetti da installare sulla rete in 169 Mhz.

ACSM AGAM: installerà i contatori in campo di sua proprietà e gestirà le misure sul proprio SAC M ricevute dal Sac T.



I costi dei soggetti suindicati (con l'esclusione dei costi azienda) rientreranno nel BP dell'ATI A2A SMART CITY ACSM AGAM nel seguente modo: A2A SED esporrà i suoi costi a A2A smart city per le attività di competenza. A2A smart city sommerà questi costi ai propri e la somma dei due importi sarà ribaltato all'ATI con le modalità individuate nel business plan.

In conseguenza di questo approccio nei prossimi capitoli che riassumono i costi – ove non è indicato - sono riferiti all'ATI.

10. I CONTENUTI DEL PROGETTO

10.1 Il Modello di sviluppo della rete RF

L'ipotesi di lavoro prevede che vengano posati dei concentratori d'area sul territorio servito al fine di garantire la totale copertura per le frequenze 169 e Lora e la frequenza WM 868 sarà trattata tramite concentratori di palazzo all'interno degli edifici dove sarà necessario portare tale frequenza per i servizi da abilitare e quindi trasportata sulla rete tramite i concentratori Lora che sono in grado di trasportare tale frequenza.

Per questa ragione l'apparato di concentrazione ha due antenne una di dimensioni limitate, mentre quella in 169 sarà più rilevante. Il concentratore sarà sempre alimentato: utilizzando la rete posata per altri apparati (ad esempio la videosorveglianza in modalità PoE) o utilizzando una specifica alimentazione PoE (Power over Ethernet) o infine tramite specifica alimentazione autonoma diretta. A tale fine lo sviluppo della rete in f.o. faciliterà tali modalità in quanto per collegare i vari siti a banda larga saranno predisposti specifici apparati ai quali potranno essere collegati anche i concentratori della rete in RF.

Il concentratore d'area raccoglie i dati come sopra indicato e li trasferisce al SAC con un collegamento dati che può essere direttamente in fibra o con una SIM. Ovviamente si favorirà l'installazione in luoghi già connessi da A2A smart city o si utilizzerà l'infrastruttura in fibra esistente, eventualmente all'uopo estesa.

In teoria si dovrebbe segmentare rispetto alle modalità di connettività elettrica e di connettività di dati, ma per ridurre i casi abbiamo ipotizzato 3 tipologie sulla base del collegamento elettrico/connettività:

CON - PA	Allacciato all'alimentazione (elettrica e/o connettiva) di un altro apparato installato sul palo
CON - AD	Da alimentare con allacciamento (elettrico e/o connettivo) con apposito cavo
Int edificio	installato su edificio aziendale con tetto idoneo all'installazione – da allacciare e connettere

Alla luce della sperimentazione in corso nell'area industriale di via Lamarmora i concentratori non saranno più differenziati in funzione del numero di apparati trasmissivi a bordo (triband, biband e monband), ma saranno tutti biband (169 e Lora).

In sostanza una volta posata la rete di concentratori BIBAND avremo una copertura con:

- LORA: altamente ridondante in coerenza con la volontà di fornire molti servizi a valore aggiunto;

- WM 169 Mhz: correttamente dimensionata per garantire un ottimo livello di servizio nella misura;
- WM 868 Mhz: con una copertura limitata e all'interno degli edifici dedicato ai servizi che obbligano l'uso di questa frequenza per la disponibilità unica dei sensori che lavorano con tale frequenza.

10.2 Modalità per determinare il dimensionamento

Il numero di apparati è determinato in funzione alla frequenza primaria dell'apparato ossia la frequenza che sarà utilizzata per dimensionare la rete con concentratori biband. Nel nostro caso la rete in 169 Mhz. Il dimensionamento effettuato tramite un tool di pianificazione specifico un numero molto alto di informazioni sui device da connettere e prove in campo lunghe e costose. Per questa ragione si tende ad un dimensionamento con elevato livello di ridondanza (KR) che consenta ragionevolmente di raggiungere la quasi totalità dei device.

11. LA RETE DI MONZA

11.1 Razionali specifici

La città di Monza si estende su 33 kmq di cui 7 sono il Parco comprensivo dell'Autodromo. Agli effetti del nostro progetto il parco è un invariante in quanto vi sono diverse opportunità di connettività (antintrusione, sistemi di irrigazione, contatori acqua ecc..).

Adottando i paradigmi indicati al punto precedente si è calcolato il numero di concentratori suddividendo il territorio che si presuppone di coprire ed applicando un fattore di ridondanza. Come ulteriore prudenza i valori sono arrotondati per eccesso.

Di fatto l'effettivo range di connettività sono inferiori di almeno il 30% rispetto al valore indicato. In particolare come si evidenzia nella tabella di seguito il dimensionamento dell'infrastruttura per il protocollo 169 viene definito pari a 120. In maniera analoga il teorico dimensionamento del protocollo LoRa risulta pari a 50 concentratori come esposto nella tabella sottostante. In realtà la soluzione tecnologica proposta prevede l'utilizzo di un concentratore unico che contempla al suo interno il protocollo 169 ed il protocollo LoRa; per tale ragione il numero dei concentratori viene stabilito sulla base della frequenza che ha il raggio di azione minore

CITTA' DI MONZA								
A	B	C	D	E	F	G	H	I
Frequenza	raggio	Copertura teorica	Copertura Reale	Territorio comunale	Territorio coperto	concentratori	ridondanza	concentratori necessari
	mt	mq	mq	mq	Mq	nr.	Kr	nr.
169	500	785.000	475.000	33.000.000	32.000.000	67	1,7	120
Lora	800	2.009.600	1.216.000	33.000.000	32.000.000	26	1,7	50

Nella logica di dimensionare sulla frequenza 169 si posizioneranno 120 **concentratori Biband**.

Al fine di coprire anche le esigenze dei clienti dei servizi in 868 si è ipotizzato di installare 100 apparati da interno condominio.

In conclusione il progetto della rete RF di Monza prevede di adottare il dimensionamento di **120 concentratori Biband**.

11.2 Le installazioni

Le pose sono state determinate tenendo conto dell'opportunità di installare su Edifici Aziendali (Sedi, Centrali, Impianti..) e che non metteremo i concentratori su pali dove è prevista un antenna WiFi.

Non avendo una pianificazione ed una progettazione di dettaglio la suddivisione è un dato stimato in via prudenziale.

MONZA IPOTESI DI POSA				
Tipologia	Concentratori	PA	AD	ED
	nr.			
BIBAND	120	40	70	10
APPARATI EDIFICIO	100			

11.3 La struttura organizzativa

11.3.1 La Control room

La **Control room** che avrà il compito di gestire la connettività degli apparati inteso sia come sensori che come concentratori sarà la struttura di A2A smart city che, opportunamente rinforzata, presidierà tutti i processi di telecomunicazione. Questa struttura dovrà garantire una efficacia operativa sia in caso di guasto che di implementazione della rete. Di fatto avranno la gestione del SAC T che consentirà di



implementare nuovi concentratori, di evidenziare i guasti, di verificare la connettività verso i sensori, di provvedere ad effettuare gli aggiornamenti. La control room avrà il compito anche di verificare che le informazioni arrivino ai clienti (SAC Misure e Verticali).

11.3.2 La struttura manutentiva

L'ATI avrà il compito di gestire la manutenzione in campo degli apparati di concentrazione. Una struttura che farà sinergie ed economie di scala con la struttura dedicata alla realizzazione del progetto Sistema di Metropolitano di connettività integrata. I concentratori si possono guastare per sovratensioni, per difettosità intrinseca, per fulminazione, atti vandalici ed incidenti. Tale funzione dovrà garantire anche il supporto alla clientela per verificare la connettività con apposita strumentazione e con conseguenti interventi migliorativi se necessari. **La struttura garantirà la completa manutenzione di tutti gli apparati della rete a meno di quelli che risultassero danneggiati a seguito di atti vandalici**

11.3.3 La struttura Commerciale e Amministrativa

La rete sarà un'autostrada al servizio degli utenti che vorranno percorrerla. Questo significa che si dovranno contattare, si dovrà formalizzare e gestire i contratti. Il compito della funzione commerciale sarà quello di gestire tutte le proposte di nuovi servizi, preventivare le medesime proposte, gestire tutti i rapporti contrattuali e con l'ausilio della funzione amministrativa gestire i processi contabili dalla fatturazione alla gestione del credito.

11.4 I costi di manutenzione

I principali costi di manutenzione, in capo all'ATI riguardano :

- i materiali di ricambio per ciascuno dei servizi e quindi dei componenti collegati alla rete RF non essendo i sensori di ciascuno dei servizi compresi in tale contesto;
- la servitù alle Amministrazioni Comunali per affitto del palo e/o dello spazio su edifici di sua proprietà per l'installazione e l'eventuale consumo di energia;
- il riconoscimento ad AGAM/ACSM per il consumo energetico e la disponibilità operativa;
- Il costo della comunicazione dal concentratore verso la sede nella quale è installato il sistema di gestione delle telecomunicazioni (SAC T);
- Costi vari e di infrastruttura e ribaltamenti verso la capogruppo in relazione all'investimento.

- Ovviamente i costi ribaltati da A2A smart city

12. I SERVIZI DELLA SMARTCITY ABILITATI DALLA RETE RF

Le opportunità di mercato sono formulate tenendo conto dei vincoli tecnici di connettività. In particolare si ritiene opportuno sottolineare che il servizio erogato dall'ATI nell'ambito smartcity consiste, oltre a costruire e gestire la rete in radio frequenza, nella gestione della trasmissione dei dati tra la sensoristica in campo e un sistema applicativo dedicato al particolare servizio che utilizza i dati trasmessi.

Di seguito vengono illustrati alcuni dei servizi abilitabili attraverso la rete suddivisi per settore di applicazione:

- Settore utility, costituito dalle Società che erogano servizi pubblici su di un determinato territorio:
 - Telelettura gas il servizio consiste nell'arruolamento del misuratore installato dal distributore da parte del concentratore di area (frequenza 169 Mhertz) e nella periodica raccolta delle letture e trasmissione delle stesse al distributore secondo un piano di rilevazione pianificato dal gestore del servizio gas
 - Telelettura calore il servizio consiste nell'arruolamento del misuratore installato dal distributore da parte del concentratore di area (frequenza 868 Mhertz) e nella periodica raccolta delle letture e trasmissione delle stesse al distributore secondo un piano di rilevazione pianificato dal gestore del servizio calore
 - Telelettura acqua il servizio consiste nell'arruolamento del misuratore installato dal distributore da parte del concentratore di area (frequenza 169 Mhertz) e nella periodica raccolta delle letture e trasmissione delle stesse al distributore secondo un piano di rilevazione pianificato dal gestore del servizio idrico
 - Ambiente - gestione cestini il servizio consiste, tramite il sensore volumetrico inserito all'interno del cestino, nel misurare il livello di riempimento dello stesso e dare l'informazione al gestore del servizio di raccolta per ottimizzare il percorso dei mezzi per lo svuotamento dei cestini
 - Impianti produzione e distribuzione il servizio consiste nella raccolta e trasmissione di un cambio di stato che il sensore antintrusione installato sulla porta di accesso di un impianto aziendale o su un tombino stradale genera al momento dell'apertura dello stesso

- Settore Domestico, costituito da operatori pubblici e privati che erogano servizi alla casa:
 - o Antintrusione appartamenti: il servizio consiste nella trasmissione di un segnale di apertura del contatto posizionato su una o più aperture dell'appartamento (porte e finestre), in gestione di enti pubblici per segnalare una effrazione non prevista
 - o Divisionali calore: il servizio consiste nell'arruolamento del misuratore installato dal distributore o da un soggetto privato gestore del servizio divisionale da parte del concentratore di area (frequenza 868 Mhertz) e nella periodica raccolta delle letture e trasmissione delle stesse al gestore del servizio secondo un piano di rilevazione pianificato dal gestore del servizio calore
 - o Divisionale acqua: il servizio consiste nell'arruolamento del misuratore installato dal distributore o dal soggetto privato del servizio di ripartizione condominiale del servizio acqua da parte del concentratore di area (frequenza 169 Mhertz) e nella periodica raccolta delle letture e trasmissione delle stesse al distributore secondo un piano di rilevazione pianificato dal gestore del servizio idrico
 - o Ripartitori calore: il servizio consiste nell'arruolamento del ripartitore installato da un gestore privato del servizio di suddivisione dei consumi per conto dell'amministrazione condominiale per effettuare il servizio di ripartizione. In maniera analoga a cadenza periodica vengono raccolte le letture del ripartitore e trasmesse al gestore per i successivi trattamenti

- Settore mobilità costituito da attori prevalentemente pubblici che gestiscono i servizi di trasporto, di sosta, di mobilità sostenibile:
 - o Sosta disabili: il servizio consiste nel validare la correttezza della sosta sulle specifiche aree destinate ai veicoli dei disabili, opportunamente attrezzate con l'apposito sensore (a cura dell'amministrazione Comunale). In maniera analoga il veicolo del disabile sarà attrezzato con un tag riconoscibile dal sensore di parcheggio che in tale modo validerà la sosta. In caso di esito negativo per il mancato riconoscimento del titolo della sosta in area disabili sarà avvisato il gestore del servizio per le necessarie azioni. La disponibilità dell'informazione sulle aree occupate dalla sosta disabili potrà essere utilizzata per indirizzare l'utente all'area di sosta più vicina

- Sosta scarico merci: il servizio consiste nel rendere disponibile l'informazione sullo stato di occupazione delle diverse aree destinate alla sosta per scarico merci all'interno delle zone a traffico limitato. L'informazione è resa disponibile attraverso i concentratori di area che raccolgono il segnale del sensore di parcheggio installato dall'amministrazione Comunale in ogni stallo di sosta. L'informazione può essere indirizzata ai vari gestori di distribuzione merci in modo da rendere più efficace il percorso per raggiungere il posto di sosta più vicino
 - Sosta strisce blu : il servizio consiste nella trasmissione dello stato di libero/occupato di ogni singolo stallo di sosta tramite il concentratore di area che raccoglie gli stati ad un determinato istante. Il sistema tramite il medesimo sensore trasmette al centro ad ogni cambio di stato l'avvio di una nuova sosta. In tale maniera possono essere tracciati in maniera efficace le auto che occupano in maniera indebita uno spazio di sosta indirizzando in tale modo l'azione degli ausiliari del traffico per il rilevamento della multa
 - Riconoscimento city bike: tramite il sensore installato sulla bike urbana è possibile riconoscere il luogo dell'eventuale abbandono della stessa e quindi consentirne in maniera più semplice il recupero
- Settori di pubblico interesse servizi erogati normalmente dai Comuni, dalla Provincia o da altri soggetti pubblici e che raccolgono i dati di interesse del territorio
- Rilevatori di dati ambientali (inquinanti, temperature, unidità ecc.): il servizio consiste nella raccolta di dati di natura ambientale e trasmissione degli stessi verso i centri di elaborazione delle istituzioni che sulla base dei dati raccolti possono prendere decisioni sulla mobilità o su comportamenti da comunicare alla popolazione nel caso di supero di specifiche soglie di valore
 - Rilevazione esondazioni: il servizio consiste nella raccolta di dati relativi alla misura del livello delle acque nei punti più critici di un determinato territorio (vicino agli argini dei fiumi, livello falde sotterranee, bacini idrici in area urbana ecc.) o particolare localizzazione (sottopassi, stazioni metropolitana, ecc) con lo scopo di fornire alle autorità che gestiscono il territorio le informazioni più utili per emettere avvisi alla popolazione o assumere decisioni di blocco di alcuni servizi o modificare l'assetto e l'utilizzo degli stessi servizi.

- Rilevatori movimenti terreno: questo servizio può essere di interesse di alcune zone del territorio dove la morfologia dello stesso rende instabile la massa di terreno da osservare. In particolare si tratta di colline presenti anche in ambito urbano e che possono in particolari condizioni causare frane pericolose per la popolazione (esempi Genova e Napoli)
- Controllo innaffio aree verdi: il servizio si basa sulla presenza di sensori che siano in grado di misurare il reale fabbisogno rispetto alle condizioni ambientali e programmare le accensioni e spegnimenti degli impianti sulla base dei dati effettivi attuando sicuramente un risparmio in energia e acqua molto significative rispetto ad un modello gestionale che abbia giorni e orari di accensione predefiniti indipendentemente da tutte le condizioni al contorno
- Controllo illuminazione pubblica: il servizio consiste nell'integrazione, in particolari zone e per determinate tipologie di illuminazione di sistemi di comando che siano in grado di lavorare sulla singola lampada dell'impianto di Illuminazione pubblica. In maniera analoga si possono fare interventi rispetto a strutture private e non pubbliche