



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA
(PROVINCIA DI MESSINA)

PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE SICILIA 2007-2013



REGIONE SICILIA



Programma
di Sviluppo
Rurale PSR
Sicilia 2007-2013
Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo
Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

PROGETTO ESECUTIVO
PER LA REALIZZAZIONE DI PUNTI DI ACCESSO INFO-TELEMATICI PUBBLICI
A SANTO STEFANO DI CAMASTRA (ME)

COMMITTENTE:
Comune di Santo Stefano di Camastra (ME)

<input type="checkbox"/> Relazione Generale	<input type="checkbox"/> Piano di Manutenzione
<input type="checkbox"/> Computo Metrico Estimativo	<input type="checkbox"/> Specifiche Piano Sostitutivo di Sicurezza
<input checked="" type="checkbox"/> Capitolato Speciale d'Appalto	<input type="checkbox"/> Schema di Contratto
<input type="checkbox"/> Elenco dei Prezzi Unitari	<input type="checkbox"/> Cronoprogramma
ELABORATO: CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO Rev. 01 Santo Stefano di Camastra, li 10/11/2014	Il Progettista (Dott. Ing. Eliana Adele Spoto) _____ Via Vittorio Emanuele Orlando, 12 - 92025 Casteltermini (AG)

Indice

1 Natura e Oggetto dell'Appalto.....	4
1.1 Linee Generali.....	4
1.2 Oggetto e Ammontare dell'Appalto.....	4
1.3 Interpretazione del contratto e del Capitolato Speciale d'Appalto.....	6
1.4 Documenti che Fanno Parte del Contratto.....	6
1.5 Disposizioni Riguardanti l'Appalto.....	7
1.6 Fallimento dell'Appaltatore.....	7
1.7 Direzione dei Lavori.....	7
1.8 Rappresentante dell'Appaltatore (Direttore di Cantiere).....	8
1.9 Norme Generali sui Materiali, i Componenti, i Sistemi e l'Esecuzione.....	8
2 Termini Per l'Esecuzione e Disciplina Economica.....	9
2.1 Consegna e Inizio dei Lavori.....	9
2.2 Termini per l'Ultimazione dei Lavori.....	9
2.3 Sospensioni dei lavori.....	10
2.4 Programma Esecutivo dei Lavori.....	11
2.5 Inderogabilità dei Termini di Esecuzione e Risoluzione del Contratto.....	12
2.6 Prezzi e Pagamenti.....	13
2.7 Cauzione Definitiva e Oneri a Carico dell'Impresa.....	13
3 Disposizioni per l'Esecuzione.....	14
3.1 Responsabilità e Direzione Tecnica.....	14
3.2 Variazione dei Lavori.....	14
3.3 Disposizioni in Materia di Sicurezza.....	15
3.4 Osservanza delle Condizioni Normative e Retributive.....	18
3.5 Qualificazione del Personale e Disciplina nei Luoghi di Lavoro.....	18
4 Oneri Tecnici e Responsabilità dell'Impresa.....	19
4.1 Sistemi Hardware.....	19
4.2 Software.....	19
4.3 Consegna Installazione e Personalizzazione.....	21
5 Disposizioni per l'Ultimazione.....	22
5.1 Ultimazione dei Lavori e Presa in Consegna dei Lavori ultimati.....	22
6 Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici.....	23
6.1 Specifiche dei siti d'antenna.....	25
6.1.1 A - Municipio.....	25
6.1.2 B - Palazzo Trabia - Museo.....	27

6.1.3 C - Serbatoio acquedotto - C/da Favatà.....	28
6.1.4 D - Cimitero.....	29
6.1.5 E - Casa per anziani.....	30
6.1.6 F - Cine-teatro Glauco.....	31
6.1.7 G - Lungomare delle Nereidi.....	32
6.1.8 H - Palazzo Armao – Biblioteca Comunale.....	33
6.1.9 I - P.zza Belvedere.....	34
6.1.10 J - Scuola Elementare “Lombardo Radice”	35
6.1.11 L - P.zza Garibaldi.....	36
6.1.12 M - P.zza Matrice.....	37
6.1.13 N - Viale delle Palme – C.so Vittorio Emanuele.....	38
6.1.14 O - Stadio Comunale.....	39
6.1.15 P - Campetti da Tennis.....	40
6.1.16 Q - Barche Grosse.....	41
6.1.17 R - Santuario Letto Santo.....	42
6.2 Rete e sottoreti.....	43
6.2.1 Principi base per la segmentazione della rete	43
6.2.2 VLAN.....	43
6.2.3 Monitoraggio e Gestione dei nodi della rete.....	44
6.2.4 Bilanciamento del carico.....	44
6.2.5 QoS (quality of service).....	44
6.2.6 Traffic Shaping.....	45
6.3 Cablaggi ethernet.....	45
6.4 Fibra ottica.....	45
6.5 Pali e supporti.....	46
6.6 Puntamento antenne.....	47
6.7 Analisi di spettro, allocazione e spaziatura dei canali.....	47
6.8 Accessi a 2.4 Ghz.....	47
6.9 Accessi HiPerLAN.....	48
6.10 Piattaforma Software.....	48
6.10.1 Captive Portal.....	48
6.10.2 Radius Server, gestione utenti e allocazione di banda.....	48
6.10.3 Macchine virtuali su piattaforma ESXi e server fisico.....	49
6.10.4 VPN Server.....	50
6.11 Sistemi di alimentazione con batteria e stazione di energia.....	50
6.12 Caratteristiche tecniche degli apparati.....	51

6.12.1 RAD1.....	52
6.12.2 RAD2.....	53
6.12.3 RAD3.....	55
6.12.4 RAD4.....	57
6.12.5 RAD5.....	58
6.12.6 RAD6.....	60
6.12.7 RAD7.....	63
6.12.8 RAD8.....	65
6.12.9 RAD9.....	68
6.12.10 RAD10.....	70
6.12.11 RAD11.....	72
6.12.12 RAD12.....	73
6.12.13 RAD13.....	75
6.12.14 NET1.....	76
6.12.15 NET2.....	80
6.12.16 NET4.....	81
6.12.17 NET 5.....	82
6.12.18 HW1.....	83
6.12.19 HW2.....	87
6.12.20 HW3.....	87
6.12.21 HW6.....	88
6.12.22 HW7.....	89
6.12.23 SW1.....	90
6.12.24 CAVO ETHERNET.....	91
6.12.25 CAVO ELETTRICO.....	92
7 Apparecchiature e Normativa.....	93
8 Assistenza e Manutenzione.....	94

1 NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Il Comune di Santo Stefano di Camastra (nel seguito anche indicato come “Ente appaltante”) è responsabile dell’attuazione del “progetto per la realizzazione di punti di accesso info-telematici pubblici a Santo Stefano di Camastra (ME)”, approvato dall’Assessorato Regionale dell’Agricoltura dello Sviluppo Rurale e della Pesca Mediterranea nell’ambito del PSR SICILIA 2007-2013 - MISURA 321/A “Servizi essenziali e infrastrutture rurali” Azione 4 - Punti di accesso info-telematici pubblici, ammesso con finanziamento con D.D.S. n.2784 del 21/07/2014, CUP G22C14000050009.

1.1 Linee Generali

Il presente documento rappresenta il capitolato speciale di riferimento per la realizzazione di una rete wireless a copertura dell’intero territorio del comune di Santo Stefano di Camastra (ME) e di parte dei territori dei comuni confinanti di Mistretta e Reitano. Il progetto si pone degli obiettivi ambiziosi in termini d’implementazione di nuovi canali di comunicazione e di veicolazione di servizi all’utenza, attivando processi innovativi, proiettati a conseguire nel futuro rilevabili risultati di crescita per la comunità. Tale infrastruttura consentirà di erogare servizi di connettività pubblica gratuita ai cittadini, e si configurerà come nodo centrale per lo sviluppo di nuovi servizi di sicurezza urbana (videosorveglianza), di telecontrollo e di monitoraggio dell’acquedotto comunale, di fonia VOIP tra le varie sedi comunali e di qualsiasi altro servizio integrabile con una rete di trasporto dati ad alta velocità.

In particolare il progetto prevede:

- la realizzazione di un centro operativo posizionato presso la Casa Comunale;
- la connessione punto – punto tra il centro operativo e il punto di vantaggio (vantage point) per la copertura radio ottimale dell’area metropolitana;
- la connessione punto – multipunto verso le aree chiave della città;
- la realizzazione della rete di distribuzione.

Tutte le parti del sistema, oltre a soddisfare elevate specifiche prestazionali, sono frutto di accurata ingegnerizzazione e contemplano l’utilizzo di componenti tecniche con elevato grado qualitativo generale. Ciò a garanzia della affidabilità e della sicurezza operativa necessarie per la specifica applicazione, che intende fornire alla cittadinanza una nuova percezione dell’ambiente urbano, in termini di attrattività e di sicurezza per i flussi delle diverse utenze che quotidianamente vi affluiscono.

L’esecuzione dei lavori è sempre da intendersi effettuata secondo le regole dell’arte: trovando applicazione l’articolo 1374 del codice civile, l’appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell’adempimento dei propri obblighi.

1.2 Oggetto e Ammontare dell'Appalto

L'appalto ha per oggetto la fornitura, la posa in opera e l'installazione dell'intera infrastruttura di rete, compresi gli adempimenti relativi al collaudo, dei collegamenti e degli apparati di rete, lo svolgimento di servizi di configurazione sistemistica, la garanzia e l'assistenza tecnica finalizzata. La fornitura deve avere luogo presso le sedi del Comune di Santo Stefano di Camastra indicate al paragrafo 5 della relazione generale facente parte del presente progetto esecutivo.

Le caratteristiche qualitative e quantitative della fornitura ed il relativo contesto di riferimento sono riportate nel prosieguo del presente documento.

L'ammontare dell'appalto è di € 37.008,68 (euro trentasettemilaotto/68), di cui € 1.110,26 (euro millecentodieci/26) non soggetti a ribasso in quanto oneri per la sicurezza, oltre IVA al 22%.

L'ammontare complessivo è dunque pari a € 45.150,59 (quarantacinquemilacentocinquanta/59) inclusa IVA.

Di seguito si riporta uno schema degli importi relativi al presente progetto, in cui sono evidenziati in grassetto gli importi costituenti l'ammontare dell'appalto:

Importo dei lavori a base d'asta: € 35.898,42

Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso € 1.110,26

Somme a disposizione della stazione appaltante:

Spese Tecniche	€	4.441,04		
I.V.A. su spese tecniche	€	814,19		
I.V.A. sui lavori	€	8.141,91		
Sommano	€	13.397,14	€	13.397,14
IMPORTO COMPLESSIVO DEL PROGETTO	€		€	50.405,82

Diconsi euro cinquantamilaquattrocentocinque/82 centesimi

L'ammontare complessivo dell'appalto è da intendersi comprensivo di tutte le forniture, i lavori ed i servizi descritti nel presente capitolato e pertanto anche nella corrispondente offerta tecnico-economica di ciascuna impresa offerente, di ogni beneficio ed utile, di tutte le spese ed oneri accessori per trasporto, consegna, montaggio, installazione a regola d'arte, allacci secondo norme di sicurezza ed a norma di legge agli impianti esistenti e di quant'altro necessario per fornire i collegamenti e gli apparati di rete per lo svolgimento dei servizi previsti, la garanzia e l'assistenza tecnica finalizzata.

La base d'asta, pertanto, include: il costo di esecuzione della fornitura, i servizi ed i lavori correlati, in accordo alle specifiche tecniche e contrattuali incluse nel presente capitolato speciale d'appalto e negli altri elaborati componenti il presente progetto esecutivo, incluso il servizio di garanzia, tenendo conto di tutti i requisiti obbligatori e migliorativi inclusi nella fornitura dall'impresa offerente e di tutti gli oneri indicati nel presente capitolato speciale d'appalto.

La natura dell'appalto è di tipo "chiavi in mano".

L'impresa aggiudicataria, oltre alle forniture, ai servizi ed alle opere indicati nel presente capitolato speciale d'appalto, dovrà comunque prevedere in fase di presentazione dell'offerta tecnico-economica (e dovrà anche provvedere in fase esecutiva della fornitura) tutto il necessario per la realizzazione di quanto richiesto dall'Ente appaltante e di quanto da essa offerto, in accordo alle specifiche tecniche e contrattuali indicate nel presente capitolato speciale d'appalto e negli altri elaborati componenti il presente progetto esecutivo, in modo che ciascun elemento costituente l'infrastruttura di rete risulti perfettamente funzionante e funzionale, come pure funzionanti e funzionali risultino i servizi garanzia e di assistenza tecnica finalizzata.

Il Comune di Santo Stefano di Camastra si riserva la facoltà di chiedere, entro la scadenza del contratto, l'estensione della fornitura fino alla concorrenza di un quinto dell'importo contrattuale e l'impresa aggiudicataria assume l'obbligo di accettare agli stessi patti e condizioni dell'aggiudicazione.

Il corrispettivo di aggiudicazione sarà quello risultante dall'offerta tecnico-economica prescelta e sono escluse offerte in aumento. Non è prevista alcuna forma di rimborso spese di qualsiasi genere.

1.3 Interpretazione del contratto e del Capitolato Speciale d'Appalto

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete, nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.

1.4 Documenti che Fanno Parte del Contratto

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, anche se non materialmente allegati:

- a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000 n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
- b) il presente Capitolato speciale;
- c) tutti gli elaborati e gli altri atti del progetto esecutivo a meno di quelli qui di seguito esclusi;
- e) il Piano Sostitutivo di Sicurezza (PSS) di cui all'elaborato Specifiche del Piano Sostitutivo di Sicurezza;
- f) il Piano Operativo di Sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
- g) il cronoprogramma;
- h) le polizze di garanzia ;

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare: a) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163; b) il Regolamento generale, per quanto applicabile; c) il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, con i relativi allegati.

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
- b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti;

c) le quantità delle singole voci elementari, rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato.

1.5 Disposizioni Riguardanti l'Appalto

La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici; nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Ai sensi dell'articolo 106 (commi 2 e 3) del Regolamento generale, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

L'impresa aggiudicataria dovrà scrupolosamente adeguarsi a tutte le disposizioni di legge in materia di assicurazioni sociali per infortuni e malattie, assegni ed assistenza familiare per i propri dipendenti (anche se non espressamente richiamati in seguito) e ad ogni altra disposizione applicabile in forza di legge.

1.6 Fallimento dell'Appaltatore

In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto ed azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136, 138 e 140 del Codice dei contratti.

Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del Codice dei contratti.

1.7 Direzione dei Lavori

Considerato che il carattere progettuale di quanto richiesto dall'Ente appaltante con il presente capitolato speciale d'appalto comporterà la necessità di effettuare analisi in corso d'opera sulle azioni da intraprendere e l'esecuzione della fornitura richiederà un concreto e sostanziale coinvolgimento dei soggetti interessati in termini di pianificazione e controllo, il Comune di Santo Stefano di Camastra ha nominato una Direzione dei Lavori con lo specifico compito di seguire tutte le attività connesse all'esecuzione della fornitura ed in particolare di:

- svolgere le attività di direzione nell'esecuzione della stessa;
- seguire dal punto di vista tecnico l'andamento della fornitura;
- coordinare le varie attività di realizzazione, esecuzione, avvio provvisorio e definitivo, di addestramento, di garanzia ed assistenza al collaudo e curare i rapporti con l'impresa aggiudicataria.

A tale figura si farà riferimento, nel seguito, con il termine "**Direzione Lavori**" (DL).

1.8 Rappresentante dell'Appaltatore (Direttore di Cantiere)

- 1) L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
- 2) Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione Appaltante.
- 3) La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa (Project Manager) o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
- 4) L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura: l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La DL ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per: indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
- 5) Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

1.9 Norme Generali sui Materiali, i Componenti, i Sistemi e l'Esecuzione

- 1) Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici delle progettazioni definitiva ed esecutiva e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
- 2) Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 167 del Regolamento generale e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

2 TERMINI PER L'ESECUZIONE E DISCIPLINA ECONOMICA

2.1 Consegna e Inizio dei Lavori

1) L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo l'approvazione formale del progetto esecutivo, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 15 (quindici) giorni dalla predetta approvazione, previa convocazione dell'esecutore.

2) Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la DL fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione Appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò costituisca motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

3) E' facoltà della Stazione Appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 153, comma 1, secondo periodo e comma 4, del Regolamento generale e dell'articolo 11, comma 9, periodi terzo e quarto, e comma 12, del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; la DL provvede in via d'urgenza, su autorizzazione del RUP, e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.

4) Prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1, il RUP accerta l'avvenuto adempimento di tutti gli obblighi previsti e ne comunica l'esito alla DL. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati. L'inizio dei lavori è comunque subordinato all'approvazione di cui al comma 6 e alla sottoscrizione del verbale di cantierabilità di cui all'articolo 106, comma 3, del Regolamento generale.

2.2 Termini per l'Ultimazione dei Lavori

1) Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 21(ventuno) + 40 (quaranta) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. I 21 giorni addizionali sono relativi ad una fase organizzativa preliminare atta all'approvvigionamento di materiali, apparecchiature e mezzi per l'esecuzione delle attività previste. Si suppone che tale fase sia non onerosa per l'impresa appaltatrice (si suppongono cioè pagamenti posticipati).

2) Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.

3) L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori in quanto esso potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie per l'inizio di forniture e/o di lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione Appaltante oppure esse stesse necessarie per l'utilizzazione anche prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di collaudo provvisorio riferito alla sola parte funzionale delle opere.

- 4) Se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui ai commi 6 e 7, può chiedere proroga presentando apposita richiesta motivata.
- 5) La richiesta è presentata alla DL il quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
- 4) La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 15 giorni dal ricevimento della richiesta; il RUP può prescindere dal parere della DL se questa non si esprime entro 7 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP.
- 5) La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui ai commi precedenti costituisce rigetto della richiesta.
- 6) Trova altresì applicazione l'articolo 159, commi 8, 9 e 10, del Regolamento generale.
- 7) Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del Regolamento generale, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari all'1% (euro uno virgola zero ogni cento) sino alla concorrenza massima del 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale salvo il risarcimento del maggior danno.
- 8) Se, a giudizio dell'Ente appaltante, si verificasse (o fosse prevedibile) un ritardo rispetto al cronoprogramma delle attività, l'impresa aggiudicataria sarà tenuta a concordare con esso le opportune misure per accelerare l'esecuzione della fornitura, senza che tutto ciò rappresenti alcun onere addizionale o motivo per reclamo e fermo restando il pagamento delle penali per gli eventuali ritardi.
- 9) I lavori si considereranno ultimati con l'emissione del verbale di collaudo. Qualora dalle misure di collaudo risultasse la necessità di rifare, sostituire, modificare o migliorare qualche opera, apparato, sistema o applicativo per imperfetta esecuzione o malfunzionamento, l'impresa aggiudicataria dovrà eseguire quanto le verrà indicato. Ciò sarà nuovamente sottoposto a collaudo. È fatta salva comunque la facoltà dell'esecuzione d'ufficio.

2.3 Sospensioni dei lavori

- 1) In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la DL d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
- 2) Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della DL;
 - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
- 3) Il verbale di sospensione, controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 165 del Regolamento generale.

4) In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP.

5) Se il verbale di sospensione è stato trasmesso al RUP dopo il quinto giorno dalla redazione, oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione, esso ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione.

6) Non appena cessate le cause della sospensione la DL redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'appaltatore.

7) Il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e alla DL ed ha efficacia dalla data di emissione.

8) Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa trasmesso tempestivamente all'appaltatore e alla DL.

2.4 Programma Esecutivo dei Lavori

1) Prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma esecutivo dei lavori, dettagliato ed impegnativo, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

2) Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;

b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;

c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;

d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;

e) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza

all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

3) I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo, o nei minori termini indicati in sede di offerta tecnico-economica dall'impresa aggiudicataria; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

2.5 Inderogabilità dei Termini di Esecuzione e Risoluzione del Contratto

1) Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;

b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;

c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;

d) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale;

e) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;

f) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;

g) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla DL, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;

h) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.

2) Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui al paragrafo 2.4, di sospensione dei lavori di cui al paragrafo 2.3, per la disapplicazione delle penali, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto.

3) L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 30 (trenta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.

4) La risoluzione del contratto ai sensi del comma 4 trova applicazione dopo la formale messa in

mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.

5) Nel momento in cui la penale avrà raggiunto il 10 (dieci per cento) % dell'importo di aggiudicazione, anche in caso di esecuzione parziale del contratto, il contratto si intenderà, a giudizio dell'Ente appaltante, risolto di diritto per inadempimento dell'impresa, senza bisogno di pronuncia giudiziale. L'avvenuta risoluzione "ope legis" in virtù della clausola risolutiva espressa verrà notificata dal Comune di Santo Stefano di Camastra all'impresa aggiudicataria mediante lettera raccomandata con avviso di ricevimento; contestualmente il Comune di Santo Stefano di Camastra incamererà la cauzione definitiva, senza pregiudizio per eventuali azioni di risarcimento di danni maggiori.

6) Nel caso di risoluzione del contratto la penale è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dalla DL per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 5.

7) Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sull'eventuale garanzia fideiussoria.

2.6 Prezzi e Pagamenti

1) Il prezzo contrattuale rimarrà fisso, invariabile ed indipendente da qualsiasi eventualità per tutta la durata del contratto. Per tutto il periodo contrattuale, esso è comprensivo di qualsiasi onere o imprevisto per il completamento della fornitura e per lo svolgimento dei servizi e dei lavori correlati. Ai sensi dell'articolo 133 (commi 2 e 3) del Codice dei contratti, e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

2) Il corrispettivo totale contrattuale sarà liquidato secondo le modalità di seguito descritte :

- una somma pari al 20% dell'importo totale alla firma del contratto di fornitura
- una somma pari al 40% dell'importo totale alla consegna della Dotazione Tecnologica
- una somma pari al 40% dell'importo totale al collaudo finale dell'intera fornitura

3) I pagamenti verranno effettuati, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento delle fatture, emesse dall'impresa aggiudicataria. Tutti i pagamenti di cui sopra verranno effettuati previo accredito delle somme ammesse a finanziamento da parte della Regione Siciliana sulla linea di intervento xxxxxxx codice identificativo SI_X_XXXXXX, giusto impegno a valere sul capitolo n.xxxxxxx del bilancio di previsione dell'assessorato.....

2.7 Cauzione Definitiva e Oneri a Carico dell'Impresa

Entro il termine, che sarà indicato in apposita comunicazione, l'impresa aggiudicataria dovrà versare o costituire una cauzione definitiva ai sensi dell'Art. 113 del D.Lgs. 163/2006.

Tutte le spese, imposte e tasse relative all'aggiudicazione (ed agli altri obblighi di cui alla presente procedura) saranno a carico dell'impresa aggiudicataria.

Ove tale versamento avvenga in ritardo rispetto al termine che verrà indicato dall'Ente appaltante, l'importo viene aumentato degli interessi legali per la durata del ritardo. Nel caso di mancata effettuazione del versamento l'Ente appaltante ha facoltà di trattenere la somma dovuta, aumentata degli interessi legali, prelevandola dal deposito provvisorio, ovvero in sede di primo pagamento relativo al contratto della fornitura e ne versa l'ammontare nel competente capitolo d'entrata.

3 DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

3.1 Responsabilità e Direzione Tecnica

1) L'impresa aggiudicataria è responsabile per ogni parte (nessuna esclusa o riservata) dell'esecuzione dei lavori, delle forniture e dei servizi relativi all'appalto, nonché delle attività di avvio, personalizzazione, messa a punto dei sistemi e del servizio di garanzia dell'intero sistema per tutta la durata contrattuale.

Restano a carico della ditta tutte le attività, e gli eventuali oneri economici consequenziali, per l'attuazione di quanto disposto dalla normativa vigente in materia di sicurezza sul lavoro, sia per la fase di progettazione che per la fase di esecuzione dei lavori, di conduzione e di manutenzione in garanzia della fornitura.

2) Il direttore tecnico di cui al paragrafo 1.8 ha la precisa responsabilità di seguire tutte le fasi di realizzazione, di esecuzione, di avvio, di personalizzazione, di messa a punto, di garanzia, di addestramento e di collaudo di tutto quanto previsto nell'appalto, nel rispetto di tutte le norme di leggi, decreti e regolamenti regionali, nazionali e comunitari vigenti o che siano emanati in corso d'opera. Il Direttore Tecnico costituisce, per tutte le attività, nel periodo di durata contrattuale e per le attività connesse all'appalto, anche successive alla fine del rapporto contrattuale, l'interfaccia tra l'ente appaltante e l'impresa aggiudicataria.

3) Rimane a carico dell'impresa aggiudicataria la garanzia per le difformità e i vizi originari delle forniture, delle opere e dei lavori non riconosciuti e non riconoscibili in sede di verifica o, se pur riconoscibili ma non riconosciuti, taciuti per malafede dell'impresa aggiudicataria o non scoperti per dolo di questa ultima e ciò per il periodo di 2 (due) anni dalla data di emissione del certificato di accettazione definitiva, anche ai sensi dell'articolo 1667 del Codice Civile. L'impresa aggiudicataria sarà ritenuta responsabile per tutti i guasti, inconvenienti e danni che si verificassero nel suddetto periodo, in conseguenza di vizi costruttivi, di impiego di materiali difettosi, di errori di calcolo, etc. In esito a tale garanzia l'impresa aggiudicataria provvederà alla riparazione, sostituzione, reintegrazione e rifacimento di quanto necessario, senza diritto a compenso, sia per quanto riguarda le parti hardware e software, sia per quanto riguarda la manodopera e le apparecchiature fornite ed in modo da assicurare il rispetto dei requisiti richiesti.

4) L'impresa appaltatrice è responsabile dell'integrità dei dati del Comune di Santo Stefano di Camastra che utilizzerà nella esecuzione della fornitura e dovrà prevedere e fornire le soluzioni che consentono di mantenere integri tali dati, anche in relazione alla importanza dei dati stessi.

5) L'impresa aggiudicataria assume ogni responsabilità per i casi di infortuni e di danni arrecati, eventualmente, al Comune di Santo Stefano di Camastra e a terzi in dipendenza di manchevolezze o di trascuratezza nella esecuzione degli adempimenti assunti con il contratto. L'impresa aggiudicataria, inoltre, assume ogni responsabilità ed onere derivante da diritti di proprietà intellettuale da parte di terzi in ordine alle forniture e ai servizi. L'impresa aggiudicataria, infine, assume l'obbligo di garantire all'Ente appaltante il sicuro ed indisturbato possesso dei materiali e dei beni forniti e di mantenerlo estraneo ed indenne di fronte ad azioni o pretese al riguardo.

3.2 Variazione dei Lavori

1) La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'Appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del Regolamento generale e dall'articolo 132 del Codice dei contratti.

- 2) Non sono riconosciute varianti alla progettazione esecutiva, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
- 3) Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
- 4) Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10 % (dieci per cento) dell'importo delle categorie di lavoro dell'appalto, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
- 5) Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% (cinque per cento) dell'importo originario del contratto.
- 6) Resta ferma la necessità del preventivo accertamento della disponibilità delle risorse finanziarie necessarie da parte del RUP, su segnalazione della DL, prima dell'avvio dei predetti lavori in variazione in aumento.
- 8) La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano sostitutivo di sicurezza, o dove previsto del piano di sicurezza e di coordinamento con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti, nonché l'adeguamento dei piani operativi di Sicurezza.

3.3 Disposizioni in Materia di Sicurezza

- 1) Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
 - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d) il DURC, in originale, e i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC;
 - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui

al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;

f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.

2) Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:

a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008;

b) del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;

c) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 49, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 50;

d) il piano operativo di sicurezza di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento nei termini di legge.

3) Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:

a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;

b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;

c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori, gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;

d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 34, comma 1, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;

e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 34, commi 1, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;

f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

4) Fermo restando quanto previsto dai contatti collettivi del lavoro, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.

5) L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

- 6) Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
- a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 - b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
 - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
- 7) L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
- 8) L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
- 9) L'appaltatore prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
- 10) Il piano operativo di sicurezza deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
- 11) Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici se presenti, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.
- 12) Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
- 13) Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano sostitutivo di sicurezza, e del piano di sicurezza e di coordinamento ove previsto.
- 14) Il piano sostitutivo di sicurezza, il piano di sicurezza e di coordinamento (ove previsto) ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

15) Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

3.4 Osservanza delle Condizioni Normative e Retributive

L'impresa aggiudicataria è tenuta ad osservare, nei confronti del personale adibito alle mansioni oggetto della presente fornitura, il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali di lavoro in vigore per il settore nel quale si svolgono i lavori; è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti, per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, anche nei casi in cui il contratto collettivo nazionale di lavoro non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'impresa aggiudicataria dalla responsabilità di cui prima e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Ente appaltante. I suddetti obblighi vincolano le imprese anche nel caso che le stesse non aderiscano alle associazioni stipulanti i contratti collettivi nazionali di lavoro o recedano da esse. L'impresa aggiudicataria dovrà, altresì, provvedere all'assicurazione dei dipendenti contro gli infortuni sul lavoro, nonché alle altre forme di assicurazione o di previdenza obbligatoria. Le attività lavorative dovranno svolgersi altresì nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione infortuni ed igiene del lavoro, ed in ogni caso in condizioni di permanente sicurezza ed igiene.

3.5 Qualificazione del Personale e Disciplina nei Luoghi di Lavoro

L'impresa aggiudicataria è responsabile della disciplina nei luoghi di lavoro e si obbliga ad osservare ed a far osservare dai suoi agenti, tecnici o operai, le prescrizioni e le disposizioni ricevute. Il personale dell'impresa aggiudicataria, impiegato nel lavoro connesso all'esecuzione della fornitura, dovrà essere abile, pratico e numericamente e qualitativamente adeguato ad eseguire le attività connesse all'esecuzione del contratto.

L'impresa aggiudicataria dovrà allontanare dai luoghi di lavoro il personale che risultasse, anche a giudizio della sola Direzione Lavori, inidoneo.

L'impresa dovrà avere al proprio interno personale qualificato nel settore. In ogni caso, le imprese partecipanti devono essere in regola con la legislazione del proprio Stato di appartenenza ed essere in possesso della/e autorizzazione/i in merito allo svolgimento delle prestazioni oggetto del presente capitolato speciale d'appalto.

Tutte le attività di sviluppo, installazione, configurazione e collaudo dovranno essere svolte da personale qualificato in relazione ai prodotti forniti. A tal fine l'impresa dovrà indicare nell'offerta tecnico-economica le generalità del personale certificato e regolarmente assunto con contratto di lavoro nei modi di legge che svolgerà le attività su indicate.

In considerazione della particolare delicatezza ed importanza che i sistemi informatici hanno per le attività dell'Ente appaltante nell'ambito degli obiettivi che il presente capitolato speciale d'appalto si prefigge, l'impresa aggiudicataria dovrà scegliere con particolare cura il personale adibito alle attività di installazione, configurazione, manutenzione e supporto tecnico di quanto fornito e fornire in via preventiva al Comune di Santo Stefano di Camastra l'elenco nominativo del personale autorizzato ad accedere sui luoghi ove vengono realizzati gli interventi, rimanendo in ogni caso responsabile dei comportamenti del personale stesso.

L'Ente appaltante consentirà al personale autorizzato, munito di tesserino di riconoscimento, il pronto accesso ai locali ove svolgere le attività connesse all'esecuzione del contratto. La presenza di personale non autorizzato costituirà motivo di risoluzione del contratto.

4 ONERI TECNICI E RESPONSABILITÀ DELL'IMPRESA

4.1 Sistemi Hardware

Tutte le apparecchiature hardware sono acquisite in proprietà dall'Ente appaltante. Tutti i sistemi hardware e le apparecchiature previsti per la realizzazione di quanto descritto nel presente capitolato speciale d'appalto, dovranno essere privi di vizi e difetti di fabbricazione, dovranno risultare di recente progettazione e dovranno essere regolarmente commercializzati alla data prevista per l'esecuzione della parte di fornitura a cui si riferiscono, ovvero alla data di consegna della stessa.

Gli apparecchi ed i materiali impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche o termiche e ambientali alle quali possono essere sottoposte durante l'esercizio.

Qualora si intendesse offrire componenti di integrazione, ampliamento o upgrade di sistemi e dotazioni già in possesso del Comune di Santo Stefano di Camastra, queste dovranno essere certificate come idonee e compatibili da parte dell'impresa offerente o, preferibilmente, da parte del produttore dei sistemi già in dotazione.

E' richiesta la fornitura di componenti di qualità e di marca nota il cui fabbricante sia in possesso della certificazione ISO EN 9001 e per il quale il fornitore possa assicurare, tramite i propri centri di assistenza, la piena disponibilità delle parti di ricambio originali.

Tutti i componenti devono essere inoltre conformi alle vigenti normative in termini di sicurezza elettrica, elettrostatica, elettromagnetica ed ergonomia del lavoro e risultare pienamente conformi agli standard UE sull'immunità da emissione elettromagnetica, con rispetto delle norme EN 50081-1, EN 50082-1, EN 55022, EN 55024 e con possesso di certificazione CE. Deve inoltre essere garantito il rispetto delle misure di tutela, sicurezza e prevenzione di cui al D.Lgs. N° 81/08 e ss.mm.ii. La certificazione attestante la conformità dei prodotti dovrà essere allegata alla documentazione tecnica di ciascun componente all'atto della fornitura, costituendo parte indispensabile per le verifiche di conformità, collaudo ed accettazione dei prodotti forniti. Tutte le apparecchiature hardware dovranno essere corredate dalla manualistica utente su supporto cartaceo e, ove disponibile, in formato digitale.

4.2 Software

Il software di sistema e il software di base saranno acquisiti in licenza d'uso per un periodo illimitato. L'impresa aggiudicataria è tenuta a consegnare le eventuali licenze d'uso rilasciate dalle ditte proprietarie del software ed intestate all'Ente appaltante. I prodotti applicativi offerti potranno essere costituiti da:

- applicativi software già prodotti dall'impresa partecipante;
- componenti software in commercio acquisiti sul mercato;

- componenti software che verranno sviluppati “ad hoc” per il Comune di Santo Stefano di Camastra al fine dell'esecuzione e del completamento della fornitura.

I prodotti applicativi e l'eventuale software necessario per la sua implementazione devono essere mantenuto e garantito ai fini dell'aggiornamento e delle correzioni per tutto il periodo di realizzazione dell'appalto. Tutto il software prodotto e sviluppato specificatamente per le esigenze di realizzazione del progetto offerto rimarrà di completa proprietà del Comune di Santo Stefano di Camastra, fatti salvi i copyright ed i diritti di terze parti che dovranno comunque essere soddisfatti a carico dell'impresa aggiudicataria e senza oneri aggiuntivi per il Comune stesso.

La licenza dovrà riferirsi alla possibilità di impiego su una qualunque delle stazioni di lavoro del sistema informativo dell'Ente appaltante e senza limitazioni sul numero di utilizzatori. La licenza darà inoltre al Comune di Santo Stefano di Camastra il diritto di utilizzare i programmi per propri scopi istituzionali, su postazioni di lavoro operanti presso le proprie sedi o anche presso altre sedi interessate alla gestione, erogazione e/o fruizione dei servizi previsti per conto del Comune stesso.

Per quanto riguarda eventuali altre componenti software, rispetto agli applicativi “ad hoc” espressamente sviluppati nell'ambito dell'offerta tecnico-economica in risposta al presente capitolato speciale d'appalto, si richiede che:

- per le componenti già prodotte, l'Ente appaltante acquisisca tutti i diritti;
- per le componenti in commercio acquisite sul mercato, l'Ente appaltante acquisisca la licenza d'uso per un periodo illimitato;
- le componenti prodotte “ad hoc” siano acquisite in proprietà dall'Ente appaltante.

Tutto il software di sistema e di base ed il software applicativo dovranno essere corredati dalla manualistica utente su supporto cartaceo, se disponibile e su CD-ROM, contenente le idonee descrizioni del funzionamento ed utilizzo, con particolare riferimento alle modalità operative di impiego per il suo corretto uso. Per i prodotti software devono essere consegnate le licenze originali, integre e sigillate e comunque non utilizzate o personalizzate con nomi diversi da quelli del Comune di Santo Stefano di Camastra. Nel caso di licenze multiple o autorizzazioni alla duplicazione ed uso dei programmi, dovranno essere rilasciate le dovute dichiarazioni e/o moduli di registrazione dei prodotti. Qualora si dovesse prevedere l'aggiornamento di nuove release di software applicativi, sistemi operativi e procedure già regolarmente acquisite ed in possesso dell'Ente appaltante, sarà cura dell'impresa aggiudicataria certificare come idonee e compatibili le nuove versioni o provvedere all'emissione di analoga certificazione da parte del relativo produttore o sviluppatore e comprendere, comunque, il costo dell'aggiornamento a proprio carico tra gli elementi della fornitura.

Per quanto riguarda il software sviluppato “ad hoc”, l'Ente appaltante, per le proprie esigenze operative, ha facoltà di effettuare in maniera autonoma modifiche agli applicativi software forniti. A tal fine, l'impresa aggiudicataria dovrà fornire tutto quanto consente ai tecnici del Comune di Santo Stefano di Camastra di operare in tal senso, fornendo, ad esempio, il codice sorgente degli applicativi software sviluppati “ad hoc”, o di tutti i moduli software di integrazione ed interconnessione di applicativi software sviluppati “ad hoc” per il Comune e la relativa documentazione. Il diritto d'uso delle modifiche effettuate dall'Ente appaltante al software

specifico fornito ed alla relativa documentazione appartiene ad esso stesso. Gli applicativi software inclusi nella fornitura devono comunque essere tali da consentire all'Ente appaltante personalizzazioni o modifiche, per far fronte a mutate esigenze normative.

4.3 Consegna Installazione e Personalizzazione

La fornitura di tutte le apparecchiature hardware e software previste nell'offerta tecnico-economica, deve comprendere tutti i componenti e gli accorgimenti atti ad assicurare le prestazioni e le funzionalità attese, prevedendo tutte le necessarie personalizzazioni e l'assistenza a soluzione delle problematiche di funzionamento che si dovessero manifestare nel periodo successivo all'installazione, ovvero durante il periodo contrattuale.

Tutti i componenti previsti e le periferiche devono essere installati e collegati con i cavi, schede, adattatori e spinotti necessari. Rimane a cura e a totale carico dell'impresa aggiudicataria anche l'installazione dei driver e di tutto il software di supporto necessario per il corretto funzionamento delle apparecchiature, della rete e delle comunicazioni telematiche. I parametri di impostazione e di configurazione dei vari componenti, una volta testati nel loro corretto funzionamento, devono essere documentati su apposito manuale riassuntivo delle caratteristiche di personalizzazione che dovrà essere redatto dall'impresa aggiudicataria, costituendo parte della documentazione di collaudo. E' a carico dell'impresa aggiudicataria l'onere di verificare la piena compatibilità ed integrazione dei componenti installati sui sistemi di nuova acquisizione. In particolare l'impresa aggiudicataria dovrà verificare che: non esistono incompatibilità tra le varie schede ed accessori installati, tra i driver e software di gestione ed applicativo e tra le release dei sistemi operativi e quelle dei software applicativi; le apparecchiature hardware e, in genere, le macchine siano adeguate in termini di potenza di alimentazione elettrica e di caratteristiche prestazionali e funzionali per il funzionamento applicativo; siano previsti tutti i necessari cavi, adattatori, driver, programmi di controllo ed accessori correttamente aggiornati e necessari per l'installazione secondo la regola dell'arte.

5 DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

5.1 *Ultimazione dei Lavori e Presa in Consegna dei Lavori ultimati*

- 1) Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'Appaltatore la DL redige, entro 10 (dieci) giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la DL procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
- 2) In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'Appaltatore è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista nel presente capitolato, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
- 3) Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di regolare esecuzione, da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente Capitolato speciale.
- 4) Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'appaltatore non ha consegnato alla DL le certificazioni e i collaudi tecnici; in tal caso la DL non può redigere il certificato di ultimazione e, se redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini per la regolare esecuzione, né i termini per il pagamento del saldo.
- 5) Il certificato di regolare esecuzione è emesso entro il termine perentorio di 3 (tre) mesi dall'ultimazione dei lavori.
- 6) Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
- 7) Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 235 del Regolamento generale.
- 8) La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more del collaudo, con apposito verbale immediatamente dopo un accertamento sommario, oppure nel diverso termine assegnato dalla DL.
- 9) Se la Stazione appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
- 10) Fermo restando quanto previsto dall'articolo 237-bis del Codice dei contratti, l'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 8, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
- 11) La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della DL o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti.

6 DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Il capitolo illustra, con grado di dettaglio sufficiente per affrontarne l'implementazione cantieristica, le specifiche realizzative del Progetto "realizzazione di punti di accesso info-telematici pubblici a Santo Stefano di Camastra (ME)" avente come obiettivo la realizzazione di una infrastruttura wi-fi a copertura dell'intero territorio del comune di Santo Stefano di Camastra e parte dei territori dei comuni confinanti di Mistretta e Reitano.

Il progetto sviluppato si poggia su un complesso disegno architettuale multilivello che prevede l'impiego congiunto di dispositivi che implementino versioni differenti dello standard IEEE 802.11 (5,8Ghz, 2.4Ghz) da cui discendono i diversi elementi che costituiranno l'asse portante del sistema integrato. In particolare l'infrastruttura prevede l'integrazione tra diversi componenti:

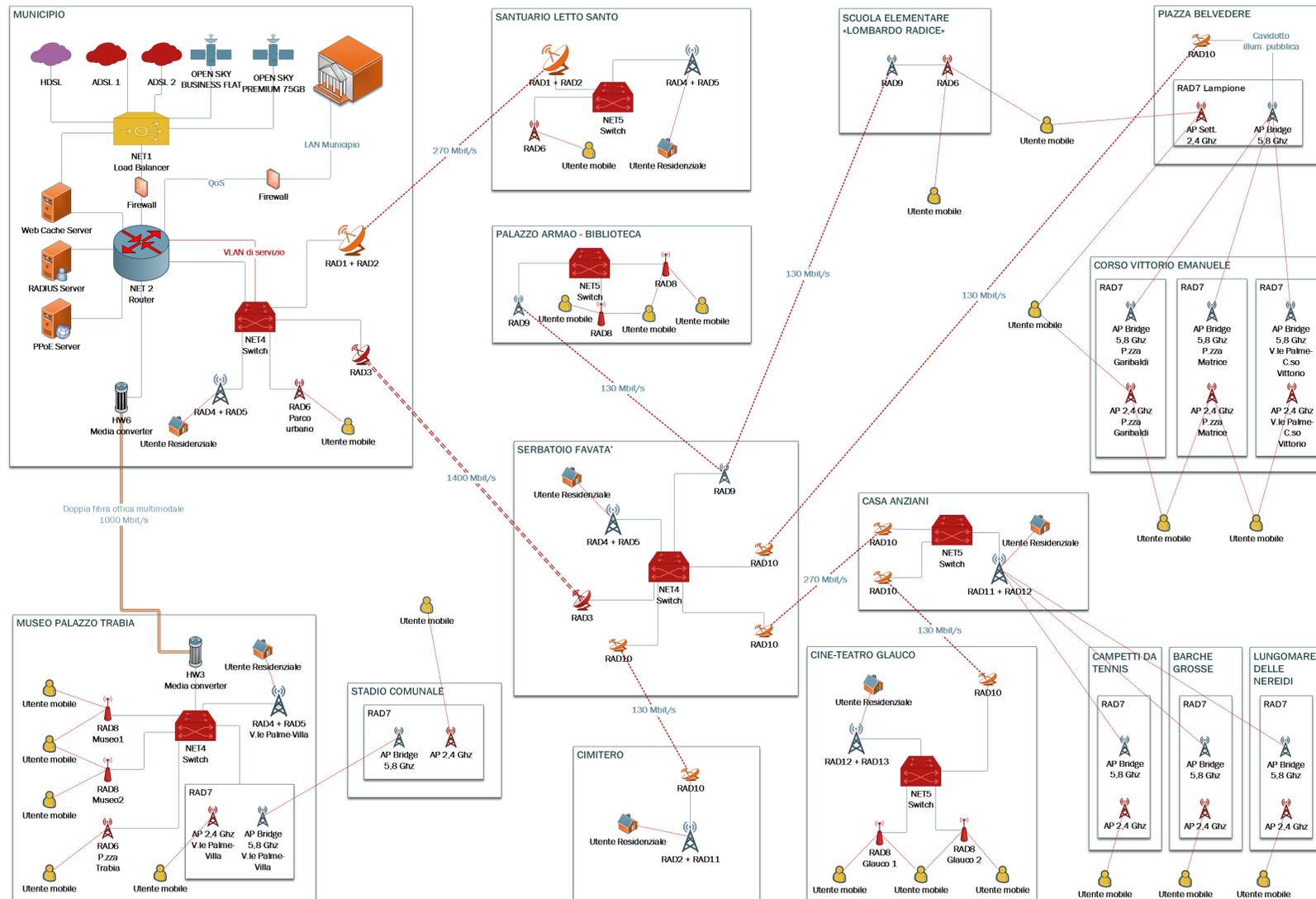
- **Connessione Punto-Punto tra il Centro Operativo e un Punto di Vantaggio (Vantage Point).** Per la realizzazione di una copertura radio ottimale dell'area metropolitana è fondamentale garantire una visibilità di tipo Line-of-Sight (LoS) delle varie aree chiave della città. Il centro operativo è posizionato presso la Casa Comunale ed esso è collegato ad un Punto di vantaggio da cui viene irradiato il segnale a livello omnidirezionale. Nel Centro Operativo risiedono i server e l'accesso a Internet.
- **Connessione Punto-Multipunto verso le aree chiave della città (backhauling).** Il progetto esecutivo identifica gli edifici municipali che necessitano dell'accesso alla rete; questi edifici sono utilizzati come punti di diffusione del segnale radio (distribuzione). Ciascun edificio remoto viene connesso e può raggiungere direttamente il Centro Operativo.
- **Realizzazione della rete di accesso nelle aree chiave per fornire l'accesso WiFi (distribuzione):** il traffico proveniente dagli Access Point in ciascun punto di distribuzione viene aggregato e poi trasportato verso il Centro Operativo tramite il sistema di backhauling
- **Implementazione delle VLAN per la separazione dei differenti tipi di traffico.**
- **Implementazione di meccanismi QoS per garantire una corretta assegnazione della priorità sino al livello del singolo pacchetto dati.**
- **Realizzazione del centro di gestione.**

Tutte le attività, insieme con le tempistiche di realizzazione, sono stabilite nel presente Progetto Esecutivo.

Nelle pagine seguenti, si troveranno indicate le caratteristiche tecniche dei componenti del progetto: apparati radio, apparati di rete, connettività e assistenza, hardware e licenze software. Si vuole evidenziare che nello sviluppo del progetto si punta molto sugli indubbi vantaggi economici derivanti dall'utilizzo, nello sviluppo dei nuovi applicativi, di un ambiente tecnologico strettamente legato alle caratteristiche funzionali dei servizi in Internet Data Center. Pertanto, nella redazione dell'offerta tecnico-economica, bisogna tenere in considerazione i vincoli di base sopraindicati ed i requisiti indicati nel prosieguo del documento.

Nella figura seguente è riportato lo schema generale dell'infrastruttura con la codifica di tutti gli apparati e sistemi da installare.

Progetto Esecutivo per la realizzazione di punti di accesso info-telematici pubblici a Santo Stefano di Camastra (ME)



6.1 Specifiche dei siti d'antenna

Di seguito verranno analizzati sinteticamente i singoli elementi dell'infrastruttura di rete descritta nella relazione generale e l'hardware utilizzato per ciascuna installazione. Per ognuna delle dorsali di trasporto è stato effettuato il calcolo dell'attenuazione di tratta e conseguente dimensionamento e verifica delle prestazioni attese e della visibilità radio.

6.1.1 A - Municipio

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
Rocket M5	Dish G30		X		X	270 Mbps	40 Mhz
300-40-HS	2 omni in dotazione	X		X		*	20 Mhz
Rocket M5 Ti	AM-V5G-Ti	X			X	**	20 Mhz
AirFiber 24 Ghz	2 integrate paraboliche		X			1400 Mbps	100 Mhz

*dipendente da CPE utente max 54 Mbps **dipendente da CPE utente max 130 Mbps

Alimentazione elettrica apparati:	Tramite switch PoE 24V – 48 V CC
Alimentazione elettrica switch POE:	220 Volt AC da rete elettrica con UPS
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, doppia schermatura, ESD drain wire, connettori schermati verso Palazzo Trabia-Museo: doppia fibra ottica multimodale 50/125 OM3 per esterno protezione Liv.3 (corazzata antiroditore) con media converter duplex 1000 Mbit/s o SFP su switch di rete
Collocazione antenne:	Dish G30 e AirFiber: su palo staffato al torrino scala AM-V5G-Ti: su palo staffato a parete nel punto più alto del tetto 300-40-HS: fissato a parete a livello del suolo (parco urbano)
Collocazione apparati:	Armadio rack in sala server all'interno della casa comunale
Altro Hardware:	Server fisico centrale, Load Balancer, Router, Web cache server, NAS

La sede della Casa Comunale è stata scelta non solo come sito d'antenna, ma anche come punto centrale della topologia di rete poiché vi risiedono tutti gli apparati di supporto al funzionamento dell'infrastruttura. Questa sede è il punto di consegna della banda larga e da qui viene diramata, tramite le dorsali di trasporto, a tutti gli altri nodi della rete.

Per quanto riguarda il posizionamento delle antenne, è stato scelto di sfruttare il torrino scala sul tetto dell'edificio per posizionare le antenne relative alle dorsali di trasporto (verso C/da Favatà e verso il santuario del Letto Santo) ed è stato scelto il punto più alto del tetto dell'edificio per posizionare l'antenna di diffusione a 5,8 Ghz per le utenze residenziali che serve il centro storico e le parti in "ombra" non servite dall'analoga antenna sita in C/da Favatà.

E' stata collocato a livello del suolo anche un apparato di radiodiffusione a 2,4 Ghz per servire le utenze mobili nella zona antistante la casa comunale (denominata Parco Urbano) poiché di interesse turistico e paesaggistico.

6.1.2 B - Palazzo Trabia - Museo

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
300-30-HS	2 omni in dotazione + 1 integrata a pannello	X	X	X	X	*,**	20 Mhz
300-20-HS	2 omni in dotazione	X				*	20 Mhz
300-20-HS	2 omni in dotazione	X				*	20 Mhz
300-40-HS	2 omni in dotazione	X		X		*	20 Mhz
Rocket M5 Ti	AM-M-V5G	X			X	***	20 Mhz

* dipendente da CPE utente max 54 Mbs. ** su dorsale di trasporto 65 Mbps *** in diffusione: dipendente da CPE utente max 130 Mbs.

Alimentazione elettrica apparati:	Switch PoE 24V – 48 V CC
Alimentazione elettrica switch POE:	220 Volt AC da rete elettrica
Cablaggio ethernet:	Dallo switch ai dispositivi: Cat 5E FTP per esterno, con doppia schermatura, con ESD drain wire e connettori schermati. Da municipio: doppia fibra ottica multimodale 50/125 OM3 per esterno protezione Liv.3 (corazzata antioditore) con media converter duplex 1000 Mbit/s o SFP su switch di rete
Collocazione antenne:	300-20-HS: fissaggio a muro all'interno del museo 300-30-HS: su supporto a muro lato V.le Palme AM-V5G-Ti: su palo staffato a parete sul tetto
Collocazione apparati:	Cassetta da muro all'interno di edificio esistente

Palazzo Trabia è uno dei palazzi storici di S.Stefano di Camastra. Restaurato nel 1993, si trova quasi adiacente alla sede della Casa Comunale ed attualmente ospita il museo della ceramica. Antistante ad esso si trova Villa Trabia che si congiunge con il Parco Urbano, da un lato, e con Viale delle Palme dall'altro. Alla luce di ciò, è evidente il particolare interesse turistico del luogo sia per via del museo, sia per via del rilevante interesse paesaggistico di Villa Trabia e di Viale delle Palme. Vista la vicinanza tra la Casa Comunale e il museo, si è scelto di implementare su fibra ottica la dorsale di trasporto che collega i due suddetti siti (alla luce anche di futuri impieghi). Il tetto di Palazzo Trabia è anche un ottimo punto scelto per collocare un'antenna di diffusione a 5,8 Ghz per utenze residenziali in modo da coprire interamente la zona "Orti". All'interno del museo, all'esterno di esso (nella piazza antistante) e all'esterno dal lato di Villa Trabia, sono stati collocati apparati di radiodiffusione a 2,4 Ghz per servire utenze mobili.

6.1.3 C - Serbatoio acquedotto - C/da Favatà

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
Rocket M5 Ti	AM-V5G-Ti	X			X	***	20 Mhz
NanoBridge M5-G22	integrata parabolica		X		X	130 Mbps	20 Mhz
NanoBridge M5-G22	integrata parabolica		X		X	130 Mbps	20 Mhz
NanoBridge M5-G22	integrata parabolica		X		X	270 Mbps	40 Mhz
Nanostation M5	Integrata a pannello		X		X	130 Mbs	20 Mhz
AirFiber 24 Ghz	due antenne paraboliche integrate		X			1400 Mbps	100 Mhz

***dipendente da CPE utente max 130 Mbs

Alimentazione elettrica apparati:	Switch PoE 24V – 48 V CC
Alimentazione elettrica switch POE:	220 Volt AC da rete elettrica
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, doppia schermatura, ESD drain wire, connettori schermati
Collocazione antenne:	Su due pali staffati a parete di edificio esistente
Collocazione apparati:	Cassetta da muro all'interno di edificio esistente

Il serbatoio idrico di C/da Favatà, sito in collina a quota 210 m s.l.m., grazie alla sua collocazione geografica, costituisce il punto di maggiore importanza strategica dell'intera rete per due motivi:

- da esso è possibile coprire l'intero centro storico con la radiodiffusione a 5,8 Ghz (ad eccezione dei punti in ombra coperti dall'antenna sita nella casa comunale)
- costituisce il nodo centrale della rete da cui si diramano le dorsali di trasporto verso tutti gli altri siti d'antenna che, ad eccezione del santuario del Letto Santo, non sono visibili dall'edificio della casa comunale.

Il piccolo edificio (alto 4 m) costituisce un ottimo punto su cui collocare facilmente i pali di sostegno per le antenne ed è già fornito di alimentazione elettrica.

Data la particolare rilevanza di questo sito come punto di vantaggio ai fini della propagazione delle dorsali di trasporto, il collegamento con la casa comunale è stato previsto in banda unlicensed 24 Ghz su due canali full duplex con una velocità massima effettiva di 1400 Mbps.

6.1.4 D - Cimitero

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
Rocket M5 Ti	AM-V5G-Ti	X			X	*	20 Mhz
NanoBridge M5-G22	integrata parabolica		X		X	130 Mbps	20 Mhz

***dipendente da CPE utente max 130 Mbs

Alimentazione elettrica apparati:	PoE da Stazione di energia TW-IDU 24-48 V CC
Alimentazione elettrica TW-IDU:	220V AC
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, doppia schermatura, ESD drain wire, connettori schermati
Collocazione antenne:	palo staffato a muro
Collocazione apparati:	Cassetta stagna da muro

L'angolo Nord-Ovest del muro di cinta del Cimitero (quota 95 m s.l.m.) è un ottimo punto di appoggio per coprire le zone in ombra non coperte dalle radiodiffusioni a 5,8 Ghz di C/da Favatà e di Palazzo Trabia. Da questo sito è visibile quasi per intero il lato ovest del territorio comunale ed è possibile servire per intero la zona artigianale e le zone residenziali sul fianco ovest in ombra rispetto a tutte le altre radiodiffusioni.

E' possibile, tramite l'estensione di un cablaggio, sfruttare l'alimentazione elettrica già presente in un edificio di proprietà comunale all'interno del perimetro cimiteriale.

6.1.5 E - Casa per anziani

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
Rocket M5 GPS	AMO-G13	X			X	***	20 Mhz
NanoBridge M5-G22	Parabolica integrata		X		X	130 Mbps	20 Mhz
NanoBridge M5-G22	Parabolica integrata		X		X	130 Mbps	20 Mhz

***in diffusione: dipendente da CPE utente max 130 Mbs.

Alimentazione elettrica apparati:	Switch PoE 24V – 48 V CC
Alimentazione elettrica switch POE:	220 Volt AC da rete elettrica
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, con doppia schermatura, con ESD drain wire e connettori schermati.
Collocazione antenne:	AMO-G13: su palo staffato a parete sul torrino scala OVEST NanoBridge M5: su palo staffato a parete sul torrino scala EST
Collocazione apparati:	Cassetta da muro all'interno di edificio esistente

L'edificio della Casa Anziani si trova ad un quota di circa 25m s.l.m. in visibilità ottica e radio con il serbatoio di c/da Favatà. La posizione è favorevole affinché esso sia un nodo intermedio per propagare la dorsale di trasporto presso il cine-teatro “Glaucò” ed il Lungomare delle Nereidi. Inoltre da questo sito (e da quello del cine-teatro) si riesce a coprire con la radiodiffusione a 5,8 Ghz la parte Nord-Est del paese in ombra rispetto al serbatoio di C/da Favatà (tutta Via Marina e Via Barche Grosse).

Essendo il sito in visibilità ottica con l'edificio del cine-teatro, ed essendo in quest'ultimo prevista un'ulteriore antenna omnidirezionale a 5,8 Ghz, si è scelto di irradiare il segnale da questi due siti in isocanaltà con sincronizzazione della fase di emissione grazie all'ausilio di particolari apparati dotati di ricevitore GPS . Grazie a questa scelta è possibile evitare il sorgere di interferenze tra i due emettitori che verranno “visti” dalle stazioni degli utenti come se fossero una sola stazione emittente.

6.1.6 F - Cine-teatro Glauco

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
Rocket M5 GPS	AMO-G10	X			X	**	20 Mhz
NanoBridge M5-G22	Parabolica integrata		X		X	130 Mbps	20 Mhz
300-20-HS	2 omni in dotazione	X		X		*	20 Mhz
300-20-HS	2 omni in dotazione	X		X		*	20 Mhz

*in diffusione: dipendente da CPE utente max 54 Mbs. **in diffusione: dipendente da CPE utente max 130 Mbs.

Alimentazione elettrica apparati:	Switch PoE 24V – 48 V CC
Alimentazione elettrica switch POE:	220 Volt AC da rete elettrica
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, con doppia schermatura, con ESD drain wire e connettori schermati.
Collocazione antenne:	300-20-HS: fissaggio a muro all'interno del teatro AM-V5G-Ti e NanoBridge M5: su palo staffato a parete sul tetto
Collocazione apparati:	Cassetta da muro all'interno di edificio esistente

Questo sito consente, abbinato in isocanalità al sito della Casa Anziani, consente di propagare la radiodiffusione a 5,8 Ghz nelle zone in ombra di Via Marina non visibili da nessun altro sito d'antenna.

Essendo un luogo ad elevata frequentazione pubblica, sono stati previsti anche due hot spot interni per servire le utenze mobili a corto raggio.

6.1.7 G - Lungomare delle Nereidi

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
300-30-HS	2 omni in dotazione + 1 integrata a pannello	X	X	X	X	*,**	20 Mhz
300-30-HS	2 omni in dotazione + 1 integrata a pannello	X	X	X	X	*,**	20 Mhz

*in diffusione: dipendente da CPE utente max 54 Mbps. **Su dorsale di trasporto: 65 Mbps

Alimentazione elettrica apparati:	PoE da Stazione di energia TW-IDU 24-48 V CC
Alimentazione elettrica TW-IDU:	220V AC da illuminazione pubblica (solo notturna) + batteria per alimentazione diurna
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, doppia schermatura, ESD drain wire, connettori schermati
Collocazione antenne:	Staffato su palo illuminazione pubblica
Collocazione apparati:	Cassetta stagna da palo

Questo sito d'antenna è stato scelto come punto di radiodiffusione per le utenze mobili. Sono stati previsti due hot spot sia per far fronte all'elevato numero di utenti previsti nel periodo estivo, sia per coprire l'intera estensione territoriale del lungomare.

6.1.8 H - Palazzo Armao – Biblioteca Comunale

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
300-20-HS	2 omni in dotazione	X		X		*	20 Mhz
300-20-HS	2 omni in dotazione	X		X		*	20 Mhz
NanoStation M5	Integrata a pannello		X		X	65 Mbps	20 Mhz

*in diffusione: dipendente da CPE utente max 54 Mbps.

Alimentazione elettrica apparati:	Da switch PoE 24-48 V connesso alle reti elettrica e LAN dell'edificio
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, doppia schermatura, ESD drain wire, connettori schermati
Collocazione antenne:	NanoStation M5: su staffa orientabile fissata a parete esterna in prossimità del tetto. 300-20-HS: fissati a pareti interne
Collocazione apparati:	Cassetta da parete

Palazzo Armao è sede della Biblioteca Comunale e ospita anche una sala conferenze. Questo sito è stato scelto quindi per la sua rilevanza turistica. Sono stati previsti due hot spot interni per le utenze mobili.

6.1.9 I - P.zza Belvedere

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
300-30-HS	2 omni in dotazione + 1 integrata a pannello	X	X	X	X	*	20 Mhz
NanoBridge M5	parabolica integrata		X		X	130 Mbps	20 Mhz

*in diffusione: dipendente da CPE utente max 54 Mbs. Su dorsale di trasporto: 65 Mbps

Alimentazione elettrica apparati:	PoE da Stazione di energia TW-IDU 24-48 V CC
Alimentazione elettrica TW-IDU:	220V AC da illuminazione pubblica (solo notturna) + batteria per alimentazione diurna, oppure da 220V AC prelevata da edificio di proprietà comunale, oppure da 220V AC prelevata da dissuasore traffico. Da verificare con l'Ufficio Tecnico comunale in fase realizzativa in funzione della disponibilità dei cavidotti esistenti.
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, doppia schermatura, ESD drain wire, connettori schermati. Cablaggio ethernet da palo a chiosco attraverso i cavidotti dell'illuminazione pubblica.
Collocazione antenne:	Parabolica su palo staffato su parete del chiosco di proprietà comunale, altro apparato su palo illuminazione pubblica
Collocazione apparati:	Cassetta da muro all'interno del chiosco di proprietà comunale

Piazza Belvedere è un punto molto frequentato dai cittadini di Santo Stefano di Camastra e dai turisti. In tale Piazza è stata prevista la radiodiffusione a 2,4 GHz a corto raggio per gli utenti mobili e, inoltre, da questo sito parte la dorsale di trasporto verso tutti gli altri punti lungo il Corso Vittorio Emanuele.

6.1.10 J - Scuola Elementare “Lombardo Radice”

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
300-40-HS	2 omni in dotazione + 1 integrata a pannello	X		X		*	20 Mhz
Nanostation M5	Integrata a pannello		X		X	130 Mbps	20 Mhz

*in diffusione: dipendente da CPE utente max 54 Mbs.

Alimentazione elettrica apparati:	Alimentatore PoE da rete 220V AC
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, doppia schermatura, ESD drain wire, connettori schermati
Collocazione antenne:	300-40-HS: fissato a parete in esterno a piano terra Nanostation M5: su staffa orientabile fissato a tetto in visibilità ottica con serbatoio di c/da Favatà

La Scuola Elementare “Lombardo Radice” si trova in una posizione di interesse turistico per Santo Stefano di Camastra, grazie alla sua vicinanza con la Villa Comunale e con il centro storico.

Si è prevista un hot spot per la diffusione a 2,4 GHz per le utenze mobili.

6.1.11 L - P.zza Garibaldi

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
300-30-HS	2 omni in dotazione + 1 integrata a pannello	X	X	X	X	*	20 Mhz

*in diffusione: dipendente da CPE utente. Su dorsale di trasporto: 65 Mbps

Alimentazione elettrica apparati:	PoE da Stazione di energia TW-IDU 24-48 V CC
Alimentazione elettrica TW-IDU:	220V AC da illuminazione pubblica (solo notturna) + batteria per alimentazione diurna
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, doppia schermatura, ESD drain wire, connettori schermati
Collocazione antenne:	Staffato su palo illuminazione pubblica
Collocazione apparati:	Staffato su braccio porta-lampione

Piazza Garibaldi si trova lungo Corso Vittorio Emanuele, in pieno centro storico. E' prevista la radiodiffusione a 2,4 Ghz per le utenze mobili.

6.1.12 M - P.zza Matrice

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
300-30-HS	2 omni in dotazione + 1 integrata a pannello	X	X	X	X	*	20 Mhz

*in diffusione: dipendente da CPE utente max 54Mbs. Su dorsale di trasporto: 65 Mbps

Alimentazione elettrica apparati:	PoE da Stazione di energia TW-IDU 24-48 V CC
Alimentazione elettrica TW-IDU:	220V AC da illuminazione pubblica (solo notturna) + batteria per alimentazione diurna
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, doppia schermatura, ESD drain wire, connettori schermati
Collocazione antenne:	Staffato su braccio porta-lampione
Collocazione apparati:	Cassetta stagna da muro

Piazza Matrice si trova lungo Corso Vittorio Emanuele, in pieno centro storico. E' prevista la radiodiffusione a 2,4 Ghz per le utenze mobili.

6.1.13 N - Viale delle Palme – C.so Vittorio Emanuele

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
300-30-HS	2 omni in dotazione + 1 integrata a pannello	X	X	X	X	*	20 Mhz

*in diffusione: dipendente da CPE utente. Su dorsale di trasporto: 65 Mbps

Alimentazione elettrica apparati:	PoE da Stazione di energia TW-IDU 24-48 V CC
Alimentazione elettrica TW-IDU:	220V AC da illuminazione pubblica (solo notturna) + batteria per alimentazione diurna
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, doppia schermatura, ESD drain wire, connettori schermati
Collocazione antenne:	Staffato su palo illuminazione pubblica
Collocazione apparati:	Cassetta stagna da palo o all'interno della base del palo

Alla fine di Corso Vittorio Emanuele, dal lato opposto rispetto a Piazza Belvedere, si trova il Viale delle Palme, luogo di grande interesse turistico e paesaggistico. E' prevista la radiodiffusione a 2,4 Ghz per le utenze mobili.

6.1.14 O - Stadio Comunale

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
300-30-HS	2 omni in dotazione + 1 integrata a pannello	X	X	X	X	*	20 Mhz

*in diffusione: dipendente da CPE utente. Su dorsale di trasporto: 65 Mbps

Alimentazione elettrica apparati:	PoE da Stazione di energia TW-IDU 24-48 V CC
Alimentazione elettrica TW-IDU:	220V AC da illuminazione pubblica + batteria di backup
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, doppia schermatura, ESD drain wire, connettori schermati
Collocazione antenne:	su palo staffato a parete
Collocazione apparati:	Cassetta stagna da parete

Lo Stadio Comunale sorge in una zona periferica del paese, ma è un luogo molto frequentato dalla popolazione di Santo Stefano di Camastra e non solo, poiché ospita le partite di calcio delle squadre locali e delle altre squadre in trasferta.

E' previsto un hot spot per la radiodiffusione a 2,4 GHz per le utenze mobili, collocato in prossimità della tribuna.

6.1.15 P - Campetti da Tennis

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
300-30-HS	2 omni in dotazione + 1 integrata a pannello	X	X	X	X	*	20 Mhz

*in diffusione: dipendente da CPE utente. Su dorsale di trasporto: 65 Mbps

Alimentazione elettrica apparati:	PoE da Stazione di energia TW-IDU 24-48 V CC
Alimentazione elettrica TW-IDU:	220V AC da illuminazione pubblica (solo notturna) + batteria per alimentazione diurna
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, doppia schermatura, ESD drain wire, connettori schermati
Collocazione antenne:	Staffato su palo illuminazione pubblica
Collocazione apparati:	Cassetta stagna da palo

I campetti da tennis si trovano adiacenti alla Casa Anziani e in prossimità di Via Barche Grosse.

E' previsto un hot spot per la radiodiffusione a 2,4 GHz per le utenze mobili.

6.1.16 Q - Barche Grosse

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
300-30-HS	2 omni in dotazione + 1 integrata a pannello	X	X	X	X	*	20 Mhz

*in diffusione: dipendente da CPE utente. Su dorsale di trasporto: 65 Mbps

Alimentazione elettrica apparati:	PoE da Stazione di energia TW-IDU 24-48 V CC
Alimentazione elettrica TW-IDU:	220V AC da illuminazione pubblica (solo notturna) + batteria per alimentazione diurna
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, doppia schermatura, ESD drain wire, connettori schermati
Collocazione antenne:	Staffato su palo illuminazione pubblica
Collocazione apparati:	Cassetta stagna da palo

In Via Barche Grosse è presente un piccolo porticciolo. Attualmente è previsto un solo hot spot per la radiodiffusione a 2,4 GHz per le utenze mobili, ma la rete potrà essere facilmente estesa per adeguarsi alle esigenze del nascente porto turistico.

6.1.17 R - Santuario Letto Santo

Apparato Radio	Antenna	Ruolo		Freq. Ghz		Vel. RX/TX	Largh. CH
		diffusione	trasporto	2,4	5,8		
Rocket M5	Dish G30		X		X	270 Mbps	40 Mhz
300-40-HS	2 omni in dotazione	X		X		54 Mbps	20 Mhz
Rocket M5 Ti	AM-V5G-Ti	X			X	*	20 Mhz
NanoBridge M5-G22	integrata parabolica		X		X	130 Mbps	20 Mhz

*dipendente da CPE utente max 130 Mbps

Alimentazione elettrica apparati:	Switch PoE 24V – 48 V CC
Alimentazione elettrica switch POE:	220 Volt AC da rete elettrica
Cablaggio ethernet:	Cat 5E FTP per esterno, doppia schermatura, ESD drain wire, connettori schermati
Collocazione antenne:	Su palo esistente
Collocazione apparati:	Cassetta da muro all'interno di edificio esistente

Il santuario del Letto Santo si trova nel territorio del comune di S. Stefano di Camastra ad una quota di 875 m s.l.m. . Dal santuario alla sede della casa comunale c'è visibilità ottica e visibilità radio con una distanza da coprire di 5,31 Km. La posizione del santuario è tale da sovrastare un vastissimo territorio popolato da abitazioni residenziali e complessi rurali del tutto non raggiunti da linee telefoniche su cavo e con scarsa copertura di linee telefoniche cellulari.

La scelta di posizionare in tale sito un'antenna di radiodiffusione a 5,8 Ghz è atta a colmare un pesante disagio territoriale dovuto alla presenza del "digital divide" in quanto non ci sono state e non vi saranno prospettive per poter estendere le linee telefoniche fisse su tale territorio (nonostante la quasi capillare diffusione di abitazioni residenziali negli ultimi decenni).

Poiché il sito è anche un luogo di pellegrinaggio e di interesse turistico, è stato previsto anche il posizionamento di un hot spot di diffusione a 2,4 Ghz per le utenze mobili.

6.2 Rete e sottoreti

La topologia di rete dovrà essere strutturata in modo da poter garantire una gestione versatile, scalabile e adattabile ad ogni esigenza presente e futura a cui l'infrastruttura dovrà essere in grado di rispondere. Uno dei principali aspetti da curare a tale scopo è la corretta suddivisione in sottoreti con l'ausilio e l'implementazione, ove necessario, di VLAN e VPN in modo da poter implementare tutte le opportune regole di instradamento dei pacchetti tra una sottorete e l'altra e tra ogni sottorete e la rete internet.

Le principali sottoreti faranno capo a:

- hot spot a 2,4 GHz con autenticazione su Captive Portal
- hot spot a 5,8 GHz con autenticazione su PPPoE server
- rete di amministrazione del sistema
- rete LAN del Municipio
- VLAN con accesso da multi-SSID
- VLAN tra le sedi delle attività Municipali
- VPN server per consentire l'accesso ai servizi di autenticazione ad hot spot autorizzati esterni alla rete Municipale così da consentire una naturale espansione futura della rete all'interno di esercizi e locali pubblici convenzionati.

6.2.1 Principi base per la segmentazione della rete

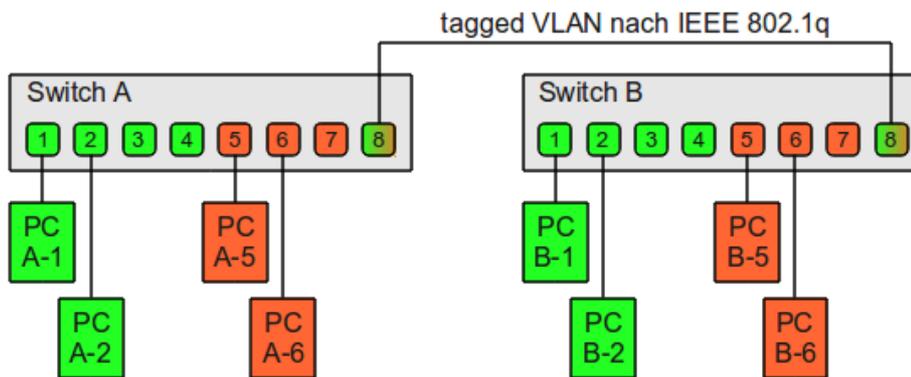
Tutte le configurazioni di rete dovranno essere realizzate al fine di ottimizzare il funzionamento della stessa rispettando i seguenti principi base:

- riduzione al minimo possibile dei domini di collisione
- riduzione al minimo possibile dei domini di broadcast
- corrispondenza biunivoca tra gli spazi di indirizzamento a livello 3 della pila ISO/OSI e i domini di broadcast a livello 2

Non saranno ammesse configurazioni con spazi di indirizzamento a livello 3 che non corrispondano agli effettivi domini di broadcast di livello 2. Tale requisito è tassativo sia per motivi prestazionali che per ragioni di sicurezza.

6.2.2 VLAN

Gli accessi a 2,4 Ghz e 5,8 Ghz dovranno far capo ad almeno due spazi di indirizzamento distinti a livello 3 e, ove condividano la stessa dorsale di trasporto e/o lo stesso mezzo di trasporto a livello 2, devono far capo a VLAN distinte; esse dovranno essere disponibili su interfacce fisiche distinte su porte "untagged" dello switch centrale che saranno opportunamente collegate ad interfacce fisiche distinte del router e/o del server.



6.2.3 Monitoraggio e Gestione dei nodi della rete

Il più comune metodo che consente di effettuare il network management delle reti TCP/IP è dato dal *Simple Network Management Protocol* (SNMP). L'SNMP è un protocollo del tipo client-server e viene utilizzato per consentire la gestione di intere reti geografiche e per tenere sotto controllo qualsiasi tipo di apparato. (Per la descrizione dettagliata del protocollo SNMP si rimanda alla RFC 1157).

Al fine di consentire un'immediata rilevazione di possibili anomalie sulle rete, ogni nodo dovrà essere dotato di SNMP agent tramite cui il server centrale potrà rilevare automaticamente possibili anomalie ed inoltrare, sempre in modo automatico, una mail all'amministratore della rete. Dovrà essere quindi previsto un sistema di monitoraggio attivo di tutti i nodi della rete: lo stato di ogni nodo dovrà essere monitorato 24h su 24 da apposito software e loggato su database. Dovranno essere disponibili e consultabili tutti i dati storici e i parametri di funzionamento quali carico CPU, traffico in uscita e in ingresso di tutte le interfacce e relativi grafici. Dovrà essere possibile configurare eventuali alert tramite email qualora si verifichi la non raggiungibilità di un nodo e/o il superamento di soglie preimpostabili dei parametri di funzionamento.

6.2.4 Bilanciamento del carico

Al fine di ottimizzare la disponibilità di banda verrà utilizzato un dispositivo specifico denominato Multi WAN bonding router o Load Balancer. Tale dispositivo potrà essere fisico o virtualizzato e avrà il compito di indirizzare le richieste di pacchetti da e verso la rete internet su più connessioni realizzando un parallelismo tra esse ed ottenendo una banda teorica disponibile totale pari alla somma della banda di ogni connessione. Il sistema dovrà avere la capacità di adattarsi dinamicamente alle condizioni della rete, al numero e al volume delle richieste di pacchetti e alle qualità delle connessioni. Dovrà inoltre avere la possibilità di gestire ed allocare dinamicamente la banda disponibile alle varie sottoreti e agli utenti privilegiando i servizi time critical come, ad esempio, la fonia su IP. Per ulteriori dettagli si rimanda alle specifiche tecniche dell'apparato.

Al fine di garantire ridondanza e scalabilità del servizio, l'approvvigionamento di banda dovrà essere ripartito tra diverse connessioni di diversa tipologia; la configurazione del gateway centrale dovrà pertanto essere del tipo multiWAN- multiLAN. Dovrà inoltre essere possibile l'instradamento preferenziale del traffico in funzione della tipologia dello stesso (ad esempio: traffico VOIP esclusivamente su linea HDSL). L'instradamento del traffico verso le connessioni satellitari dovrà essere effettuato soltanto in caso di saturazione e/o caduta delle linee terrestri

6.2.5 QoS (quality of service)

Su tutti i dispositivi quali stazioni radio base, managed switches e radio bridges, dovrà essere

possibile la gestione del QoS a livello 2 secondo le esigenze presenti e future della rete. Tale gestione, combinata al traffic shaping di seguito descritto, dovrà consentire una prioritizzazione del traffico di rete in base alle esigenze dell'Amministrazione Comunale: qualora le dorsali di trasporto vengano utilizzate per il trasporto dati relativo a servizi di interesse pubblico (ad es. VOIP, telecontrollo, videosorveglianza...), dovrà essere possibile assegnare priorità diverse in base alla tipologia di traffico, privilegiando quello di interesse pubblico a discapito di quello a fini informativi e/o ricreativi.

6.2.6 Traffic Shaping

In abbinamento al QoS, dovrà essere possibile, almeno sul router/gateway centrale, la gestione del traffico dal livello 3 in poi con prioritizzazione di pacchetto e gestione delle code. L'analisi del traffico e la gestione dello stesso dovrà essere possibile sino al livello 7 della pila ISO/OSI.

6.3 Cablaggi ethernet

I cablaggi ethernet dovranno essere realizzati secondo lo schema EIA/TIA-568A o EIA/TIA-568B per massimizzare l'immunità dai disturbi elettromagnetici. Ogni cablaggio ethernet in esterno dovrà essere realizzato con cavo di tipo STP o FTP per esterno categoria 5e (o superiore) con ESD drain wire ed intestato con connettori di tipo RJ45 schermati. Ogni cavo dovrà essere verificato singolarmente sia come continuità elettrica delle singole connessioni (schermatura compresa), sia come sequenza opportuna delle connessioni. Nei cablaggi in interno, ove necessaria una maggiore flessibilità del cavo stesso, potrà essere usato cavo di tipo FTP categoria 5e o superiore. Soltanto nei tratti brevi (inferiori ai 5 metri) e non in prossimità di fonti di disturbo elettromagnetico, potranno essere usati cablaggi di tipo UTP categoria 5e o superiore purché sia sempre garantita la continuità e la messa a terra delle schermature dei cablaggi STP ed FTP eventualmente presenti a monte della linea.

6.4 Fibra ottica

Le fibre multimodali con nuclei di dimensioni da $62,5/125 \mu\text{m}$ o $50/125 \mu\text{m}$ vengono normalmente impiegate per applicazioni di comunicazione dati LAN in edifici o tra siti su distanze ridotte, tipicamente fino a 2 km.

La Fibra Ottica OM1 ($62,5/125\mu\text{m}$) è ritenuta obsoleta dagli inizi anni 2000, totalmente sostituita dalla OM2 ($50/125\mu\text{m}$). Dal 2011 il nuovo tipo di fibra multimodale $50/125\mu\text{m}$ è quella OM3 predisposta al funzionamento con laser avanzati VCSEL ed idonea a trasportare il 10 Gigabit Ethernet fino a 300 metri.

Un altro dei parametri di rilevante importanza nella scelta della fibra è il grado di protezione alle sollecitazioni esterne specie per l'attacco di roditori:

- INTERNO (LIV. 1): è un cavo generico di qualità per condotti protetti, a soffitto o in canaline chiuse;
- INTERNO/ESTERNO (LIV. 2) è un cavo armato in filo di vetro per garantire una buona protezione e difesa ai roditori, ma senza introdurre componenti metalliche;
- ESTERNO (LIV. 3) è un cavo armato in nastri d'acciaio ondulati per condotti esterni e in

passaggi da pozzetti.

Alla luce di quanto esposto, si ritiene opportuno optare per una fibra OM3 50/125 μ m livello di protezione 3.

Le terminazioni di tipo SC, ST e LC e le eventuali giunzioni possono essere eseguite con una qualsiasi tra le tecniche disponibili, ma nel caso in cui si scelgano tecniche in cui è prevista lappatura e procedimenti a caldo, dovrà essere prestata la massima cura al fine di garantire che le prestazioni siano entro i limiti prescritti dalla TIA/EIA-568-B .

6.5 Pali e supporti

Il dimensionamento e la verifica dei sostegni d'antenna dipende da diversi fattori primo tra i quali il carico vento. I parametri fondamentali che entrano in gioco sono: le statistiche di ventosità del sito (reperibili dalla letteratura), l'area e la forma dell'antenna soggetta al vento, la rigidità flessionale del sostegno ed il diametro della sezione del sostegno stesso.

In funzione dei dati sulla ventosità, del diametro della sezione del palo e dalla sezione esposta al vento dell'antenna, possono essere ricavati i modi di eccitazione del sistema (dati prevalentemente dagli effetti della scia di von Kármán).

Dalla rigidità flessionale del palo, possiamo invece ricavare i modi propri di vibrare del sistema. Se l'analisi modale appena descritta ci consente di poter affermare che non vi sono rilevanti fenomeni di risonanza del sistema, è possibile dimensionare il sostegno d'antenna tramite la procedura semplificata secondo la normativa CEI 100-140.

Tale norma permette di calcolare e di verificare i sostegni d'antenna che rientrano nei seguenti casi:

- Il sostegno dell'antenna deve avere una sezione semplice e simmetrica (*tubo circolare*), non vale per i tralicci a struttura reticolare e per i tralicci con scale e piattaforme. La sollecitazione deve essere solo la flessione semplice: carico di punta, azione tagliente e azione torcente trascurabili.
- Il momento flettente alla base del sostegno non deve superare i 1650Nm (*limite normativo per la trattazione semplificata*).
- L'azione del vento deve essere senza raffiche che possano mandare in risonanza il sostegno (frequenza propria di vibrazione del palo molto più alta della frequenza della forzante esterna calcolata come scia di Von Karman)

Dove una di queste condizioni dovesse venire meno, è possibile utilizzare controventature in modo da limitare l'altezza libera del sostegno che, in tal caso, verrà considerata a meno del tratto controventato.

Poiché a norma di legge gli apparati, identificati in questo elaborato progettuale con marca e modello esatti, possono essere sostituiti con apparati di altra marca e altro modello "con prestazioni equivalenti", è impossibile stimare a priori in maniera deterministica il carico per cui devono essere dimensionati i sostegni d'antenna. Sarà pertanto compito della ditta appaltatrice eseguire il dimensionamento e la verifica di essi in base agli apparati scelti ed al carico vento che essi genereranno. Nel caso in cui la trattazione semplificata non sia applicabile ci si deve riferire alla norma UNI EN 40/6.

E' fondamentale, ai fini di un corretto puntamento e di una corretta funzionalità delle antenne, che i pali siano installati a regola d'arte, ovvero perfettamente "a piombo" e che la rigidità flessionale dei supporti sia tale da garantire il perfetto puntamento soprattutto per quanto riguarda i bridges punto-punto.

6.6 Puntamento antenne

Il puntamento delle antenne è fondamentale ai fini prestazionali dell'infrastruttura di rete. Particolare cura dovrà essere prestata nel rispettare gli angoli di puntamento di progetto sia delle antenne direttive che delle settoriali; in particolare, ogni puntamento di ogni antenna direttiva dei collegamenti PtP dovrà essere verificato ed ottimizzato al fine di garantire i livelli di segnale di progetto e i relativi margini operativi riportati nelle apposite schede. A tal proposito, il livello di emissione di ogni singolo apparato non dovrà superare la soglia massima indicata in progetto al fine di garantire le migliori condizioni di modulazione facenti capo all'indice MCS desiderato.

Gli angoli di puntamento delle antenne direttive che costituiscono i ponti punto-punto sono indicati nelle relative schede di calcolo secondo le posizioni stimate.

Gli angoli di puntamento delle antenne settoriali saranno invece tali che esse siano orientate verso i centri geometrici delle aree di copertura ed in ogni caso andranno verificati con la DL in fase realizzativa in base alle rilevazioni sul campo del segnale irradiato.

6.7 Analisi di spettro, allocazione e spaziatura dei canali

Al fine di minimizzare le mutue interferenze tra gli apparati e sfruttare al meglio la larghezza totale di banda, i canali di trasmissione dovranno essere allocati ed opportunamente spaziati tra loro in funzione di:

- larghezza di banda del singolo canale
- analisi spettrale di potenza prima e dopo l'installazione dell'impianto e ripetuta sito per sito con particolare cura dei siti più "affollati" come quello di C/da Favatà
- massima "distanza" possibile tra un canale e l'altro che tenga conto anche dell'analisi spettrale di cui al punto precedente
- eventuale sfruttamento dell'isocanalità nelle diffusioni contigue (o con parziale sovrapposizione) con sincronizzazione della fase di emissione tramite l'ausilio del sistema GPS

6.8 Accessi a 2.4 Ghz

Gli accessi a 2.4 Ghz su standard 802.11b/g/n dovranno essere liberi e privi di chiave di accesso, ma dovranno convergere su un portale di accesso su cui identificarsi ("captive portal"). Su detto portale sarà possibile registrarsi inviando un SMS, contenente la password scelta, ad un numero indicato. Il sistema successivamente dovrà consentire l'accesso alla rete per un tempo da stabilire e variabile secondo le esigenze dell'Amministrazione Comunale, effettuando un login utilizzando come utente il numero di cellulare da cui è partito l'SMS e come password quella scelta dall'utente e inviata tramite lo stesso SMS. L'identificazione del dispositivo che effettua l'accesso dovrà essere univoca e basata sul MAC address dello stesso. Gli accessi su rete a 2,4 Ghz dovranno essere con SSID multipli facenti capo a VLAN distinte poiché potrebbe rendersi necessario avere uno o più SSID dedicati ad esigenze di trasmissione dati per servizi di utilità pubblica.

6.9 Accessi HiPerLAN

Gli accessi a 5.8 Ghz su rete HIPERLAN per utenze residenziali dovranno avvenire con autenticazione PPPoE (o WPA enterprise) distinta per ogni singolo apparato client (CPE). Un portale di registrazione dovrà essere messo a disposizione degli utenti che vogliono ottenere le credenziali di accesso al servizio. Su detto portale l'utente stesso farà richiesta di accesso fornendo tutti i propri dati che verranno successivamente validati dall'Amministrazione Comunale. A validazione eseguita verrà inserito e attivato l'utente sul database di appoggio del RADIUS server a cui il PPPoE server (o l'apparato WPA enterprise) si appoggerà per eseguire l'autenticazione dell'apparato/utente. La connettività internet dovrà essere fornita soltanto all'IP privato assegnato al client; ogni altro IP facente parte della rete di ogni utente dovrà essere posto dietro NAT e sezionato a livello 2 dalla rete. Dovrà essere impedito l'accesso alla rete in qualsiasi altro modo che non preveda il sezionamento a livello 2. Gli accessi dovranno essere resi disponibili con SSID multipli facenti capo a VLAN distinte poiché potrebbero rendersi necessari uno o più accessi dedicati per esigenze di trasmissione dati di utilità pubblica (ad es. videosorveglianza su IP, trasmissione fonia su standard VOIP).

6.10 Piattaforma Software

6.10.1 Captive Portal

La tecnica del *Captive Portal* forza un client http connesso ad una rete a visitare una particolare pagina web (usualmente utilizzata per l'autenticazione e l'accettazione delle condizioni di servizio prima di poter accedere alla navigazione. Ciò si ottiene intercettando tutti i pacchetti, relativi a indirizzi e porte, fin dal momento in cui l'utente apre il proprio browser e tenta l'accesso ad internet. In quel momento il browser viene reindirizzato verso una pagina web la quale richiede l'autenticazione e l'accettazione delle condizioni d'uso del servizio. Su questa particolare pagina web, personalizzata secondo le esigenze dell'amministrazione comunale, dovranno essere riportate tutte le istruzioni relative alla prima autenticazione tramite SMS o call back telefonico (senza costi per l'amministrazione). Dovrà inoltre essere possibile sfruttare la stessa per messaggi pubblicitari con differenziazione geografica degli stessi. Al captive portal dovrà essere abbinato un *Walled Garden*, ovvero una serie selezionata di siti web ritenuti sicuri e di pubblica utilità (a discrezione dell'amministrazione comunale) che potranno essere consultati liberamente anche senza autenticazione.

6.10.2 Radius Server, gestione utenti e allocazione di banda

Il RADIUS server ha il compito di gestire l'autenticazione degli utenti, sia attraverso Captive Portal che attraverso PPPoE (o WPA enterprise). In quest'ultimo caso vengono autenticate le stazioni client CPE con un nome utente e relativa password fornite dall'amministrazione agli utenti che ne faranno richiesta. Nel caso di autenticazione tramite CPE, farà fede anche l'indirizzo MAC univoco della CPE stessa.

Il sistema deve consentire di gestire le limitazioni di banda sia per singolo utente che per indirizzo IP (che nel caso di utenti fissi che usano CPE deve essere assegnato univocamente in modo che possa esserci una corrispondenza biunivoca tra IP interno e CPE anche ai fini del Log del traffico). La possibilità di gestire i limiti di banda disponibile risulta fondamentale per fare in modo che, ad esempio, un gruppo di utenti facciano capo ad una sola CPE (condominiale) a cui verranno

assegnate limitazioni di banda meno restrittive rispetto ad una CPE che fa capo ad un solo utente. L'identificazione di una CPE con un IP interno rende anche più agevole la discriminazione del traffico (ad esempio il blocco del traffico P2P) e, tramite i SysLog, una identificazione degli eventuali abusi di uso della rete che causerebbero il congestionamento della stessa (uso di software P2P e di file sharing in genere).

Deve inoltre essere possibile l'eventuale limitazione in termini di tempo e in termini di volume di traffico per singolo utente in modo da garantire, qualora fosse necessario, una qualità del servizio costante per tutti gli utenti.

6.10.3 Macchine virtuali su piattaforma ESXi e server fisico

Al fine di privilegiare la scalabilità futura, l'affidabilità ed un immediato ripristino di essa in caso di guasti, si è scelta la soluzione di virtualizzare la macchina server (o le macchine server) sulla ben nota e collaudata piattaforma di virtualizzazione ESXi di VMWARE. Pur essendo disponibili altre soluzioni analoghe sul mercato, ESXi è una delle più affidabili e diffuse sul mercato mondiale ed è attualmente disponibile nella sua versione base 5, adeguata agli scopi qui descritti, con licenza gratuita illimitata.

Si sottolinea inoltre che le maggioranze delle piattaforme di gestione utenti per reti Wi-Fi, HiperLAN e Wi-Max presenti sul mercato italiano ed estero sono concepite, soprattutto per ragioni di compatibilità, di sicurezza e di conseguente affidabilità, per essere installate su server ESXi.

La caratteristica base della macchina server è che essa deve essere pienamente compatibile e certificata per l'uso con vSphere Hypervisor, ovvero con la più nota e diffusa piattaforma di virtualizzazione in ambito IT.

Tra i requisiti che essa deve avere si ritengono principali i seguenti:

- doppio cpu socket e doppia cpu quadcore
- compatibilità con memoria di tipo ECC
- gestione di ridondanza della memoria (mirroring, hotspare)
- gestione RAID dei dischi con configurazioni possibili: 0, 1, 0+1, 5, 6.
- controller RAID hardware con modulo BBWC (battery backed write cache)
- alimentazione ridondante
- hardware interamente di classe "enterprise server" (non è ammesso l'utilizzo di componentistica di classe "consumer")

Le caratteristiche prestazionali devono risultare coerenti con l'obiettivo del progetto, ovvero garantire che la macchina faccia fronte al pieno carico di lavoro dell'intera rete (almeno 2500 utenze residenziali e 750 utenze mobili) senza sovraccarichi di CPU, sistema dischi e allocazione di memoria volatile. Il dimensionamento della macchina dipende da diversi fattori, primo tra i quali i ruoli che essa ricoprirà, o meglio, che le macchine virtuali eseguite ricopriranno.

Poiché, essendo ammesse soluzioni equivalenti, è possibile affidare alla macchina server ruoli sostitutivi a determinati componenti hardware (router, load balancer, pppoe server, radius server...etc...), nel caso in cui si opti per tale scelta, sarà possibile, di concerto con la Direzione dei Lavori, realizzare, in sostituzione ai sistemi hardware menzionati nel progetto esecutivo, sistemi virtualizzati analoghi purché le caratteristiche di questi ultimi siano almeno uguali o superiori alle

caratteristiche dell'hardware fisico che essi sostituiscono. Si prediligerà in tal caso la scelta di utilizzare piattaforme "open source" a fronte degli innumerevoli vantaggi che queste offrono (aggiornamento nel tempo senza dover sostenere costi per gli aggiornamenti delle licenze d'uso). La ditta appaltatrice, nel caso di utilizzo di qualsiasi soluzione "open source", sarà responsabile in toto del funzionamento e dell'affidabilità della stessa e dovrà essere in grado di garantirne il supporto tecnico.

Le caratteristiche prestazionali della macchina server fisica non dovranno comunque in nessun caso essere inferiori alla seguente configurazione hardware di riferimento:

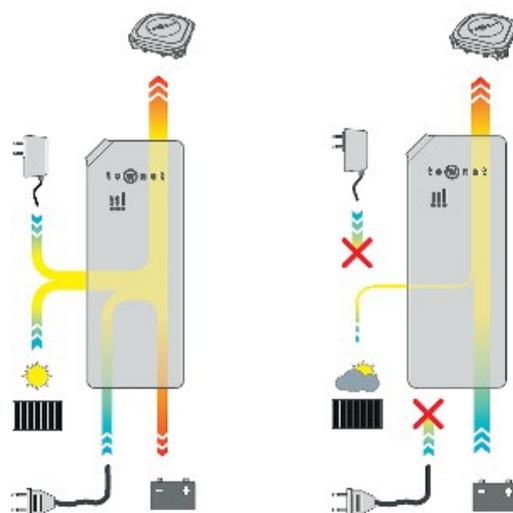
- cpu: doppio xeon quadcore E5420
- ram: 16GB ECC
- storage: N°5 hdd 146GB SAS 10k rpm hot-pluggable
- controller: SAS RAID 0,1,0+1,5,6 con BBWC 256 MB
- p.s. :dual redundant power supply 700W
- NIC: gigabit (minimo tre ed in numero sovrabbondante a quelle necessarie di almeno due unità)

6.10.4 VPN Server

Su almeno un'interfaccia con IP pubblico dovrà essere configurato e reso disponibile un VPN Server (OpenVPN o IPSec) con spazio di indirizzamento dedicato. Su tale spazio di indirizzamento convergeranno eventuali client esterni che potranno usufruire del servizio di autenticazione del RADIUS server locale. In tal modo sarà possibile garantire l'espansione degli accessi pubblici alla rete tramite installazione di apparati di accesso presso esercenti esterni che ne faranno richiesta.

6.11 Sistemi di alimentazione con batteria e stazione di energia

In alcuni casi in cui le stazioni radio base sono collocate in appoggio a sostegni o pali dell'illuminazione pubblica non sarà disponibile l'alimentazione elettrica 24h su 24, ma soltanto nelle ore in cui l'illuminazione è attiva. Per ovviare al problema è stato previsto un sistema di alimentazione a batteria dimensionato in modo da ricaricarsi nelle ore notturne e fornire alimentazione nelle ore diurne. Tale sistema è costituito da una stazione di energia collegata ad una batteria al piombo e all'alimentazione elettrica di rete. Detta stazione si occuperà, in maniera del tutto automatica, di gestire opportunamente i flussi di energia. L'alimentazione dell'apparato radio corrispondente sarà effettuata tramite uscita POE della stazione di energia stessa. Sia la batteria che la stazione di energia dovranno essere contenute dentro cassetta stagna per esterno con classe di protezione minima IP66 e IK07.



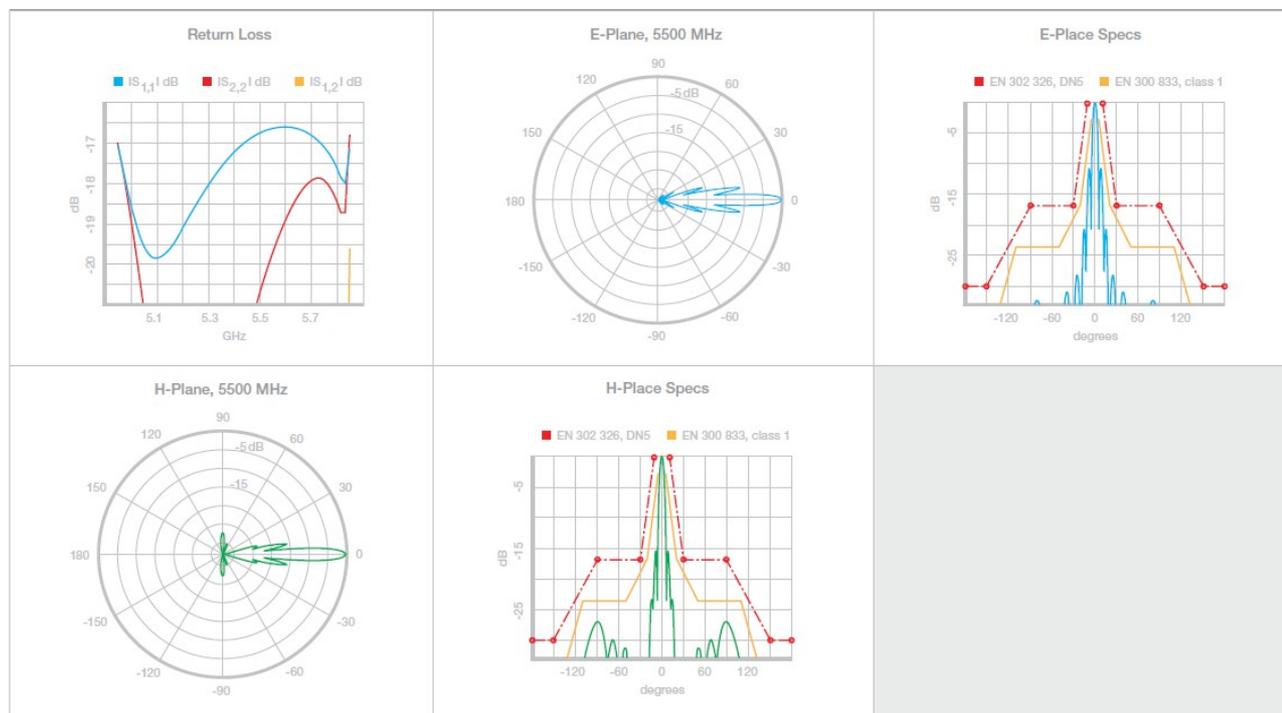
6.12 Caratteristiche tecniche degli apparati

Il progetto, così come previsto ai commi 1 e 2 dell'art. 16 del DPR 554/99 (Regolamento di attuazione della Legge Quadro in materia di lavori pubblici, ai sensi dell'art. 3 della legge 109/94) è "predisposto in conformità alle regole e norme tecniche stabilite dalle disposizioni vigenti in materia. I materiali e i prodotti sono conformi alle regole tecniche previste dalle vigenti disposizioni di legge, le norme armonizzate e le omologazioni tecniche".

Laddove nel seguito, o in ogni parte di questo progetto, è indicato specificatamente un prodotto di determinata fabbricazione oppure dei procedimenti particolari, essi sono da intendersi a puro titolo di esempio per meglio precisare le caratteristiche e i requisiti del progetto stesso, **ma ogni prodotto o procedura equivalenti sono da ritenersi pienamente validi, come previsto dall'articolo 68 comma 13 del D.Lgs. n. 163/2006.**

6.12.1 RAD1

MODELLO: UBIQUITI ROCKET DISH RD-5G-30 O EQUIVALENTE	
Frequency Range	5.1-5.8 GHz
Gain	30 dBi
Hpol Beamwidth	5 deg. (3 dB)
Vpol Beamwidth	5 deg. (6 dB)
F/B Ratio	-34 dB
Max VSWR	1.4:1
Dimensions	648 mm diameter
Weight	9.8 kg
Wind Survivability	120 mph
Wind Loading	113 lb @ 100 mph
Polarization	Dual Linear
Cross-pol Isolation	35 dB min
ETSI Specification	EN 302 326 DN2



6.12.2 RAD2

MODELLO: UBIQUITI ROCKET M5 O EQUIVALENTE							
SYSTEM INFORMATION							
Processor Specs				Atheros MIPS 24KC, 400MHz			
Memory Information				64MB SDRAM, 8MB Flash			
Networking Interface				1 X 10/100 BASE-TX (Cat. 5, RJ-45) Ethernet Interface			
REGULATORY / COMPLIANCE INFORMATION							
Wireless Approvals				FCC Part 15.247, IC RS210, CE			
RoHS Compliance				YES			
OPERATING FREQUENCY 5470MHz-5825MHz							
5GHz TX POWER SPECIFICATIONS				5GHz RX SPECIFICATIONS			
	DataRate	Avg. TX	Tolerance		DataRate	Sensitivity	Tolerance
11a	6-24Mbps	27 dBm	+/-2dB	11a	6-24Mbps	-94 dBm min	+/-2dB
	36Mbps	25 dBm	+/-2dB		36Mbps	-80 dBm	+/-2dB
	48Mbps	23 dBm	+/-2dB		48Mbps	-77 dBm	+/-2dB
	54Mbps	22 dBm	+/-2dB		54Mbps	-75 dBm	+/-2dB
5GHz 11n	MCS0	27 dBm	+/-2dB	5GHz 11n	MCS0	-96 dBm	+/-2dB
	MCS1	27 dBm	+/-2dB		MCS1	-95 dBm	+/-2dB
	MCS2	27 dBm	+/-2dB		MCS2	-92 dBm	+/-2dB
	MCS3	27 dBm	+/-2dB		MCS3	-90 dBm	+/-2dB
	MCS4	26 dBm	+/-2dB		MCS4	-86 dBm	+/-2dB
	MCS5	24 dBm	+/-2dB		MCS5	-83 dBm	+/-2dB
	MCS6	22 dBm	+/-2dB		MCS6	-77 dBm	+/-2dB
	MCS7	21 dBm	+/-2dB		MCS7	-74 dBm	+/-2dB
	MCS8	27 dBm	+/-2dB		MCS8	-95 dBm	+/-2dB
	MCS9	27 dBm	+/-2dB		MCS9	-93 dBm	+/-2dB
	MCS10	27 dBm	+/-2dB		MCS10	-90 dBm	+/-2dB
	MCS11	27 dBm	+/-2dB		MCS11	-87 dBm	+/-2dB
	MCS12	26 dBm	+/-2dB		MCS12	-84 dBm	+/-2dB
	MCS13	24 dBm	+/-2dB		MCS13	-79 dBm	+/-2dB
	MCS14	22 dBm	+/-2dB		MCS14	-78 dBm	+/-2dB
MCS15	21 dBm	+/-2dB	MCS15	-75 dBm	+/-2dB		

PHYSICAL / ELECTRICAL / ENVIRONMENTAL	
Enclosure Size	16cm length x 8cm width x 3cm height
Weight	0.5 kg
RF Connector	2x RPSMA (Waterproof)
Enclosure Characteristics	Outdoor UV Stabalized Plastic
Max Power Consumption	8 Watts
Power Supply	24V, 1A POE Supply
Power Method	Passive Power over Ethernet (pairs 4,5+; 7,8 return)
Operating Temperature	-30C to 75C
Operating Humidity	5 to 95% Condensing
Shock and Vibration	ETSI300-019-1.4

6.12.3 RAD3

MODELLO: UBIQUITI AIRFIBER AF24 O EQUIVALENTE	
Operating Frequency	24.05 – 24.25 GHz
Dimensions	649 x 426 x 303 mm
Weight	10.5 kg (Mount Included)
Max. Power Consumption	< 50W
Power Supply	50V, 1.2A PoE GigE Adapter
Power Method	Passive Power over Ethernet (42-58VDC)
Certifications	CE, FCC, IC
Mounting	Pole Mount Kit
Operating Temperature	-40 to 55°C (-40 to 131° F)
LEDs	(8) Status LEDs: Data Port Speed Data Port Link/Activity Configuration Port Speed Configuration Port Link/Activity GPS Synchronization Modulation Mode Master/Slave RF Status (1) Two-Digit LED Display Calibrated in dBm
Interface	
Data Port	(1) 10/100/1000 Ethernet Port
Configuration Port	(1) 10/100 Ethernet Port
Auxiliary Port	(1) RJ-12, Alignment Tone Port
System	
Maximum Throughput	1.4+ Gbps
Maximum Range	13+ km
Packets per Second	> 1 Million
Encryption	128-Bit AES
Forward Error Correction	164/205
Cyclic Prefix	1/16 Fixed
Uplink/Downlink Ratio	50% Fixed
Radio Frequency	
GPS	GPS Clock Synchronization
Transceiver	
EIRP	~33 dBm (FCC/IC), ~20 dBm (CE)
Frequency Accuracy	±2.5 ppm without GPS Synchronization ±0.2 ppm with GPS Synchronization

Channel Bandwidth	100 MHz
Operating Channels	24.1 GHz, 24.2 GHz
Modulation	64QAM MIMO 16QAM MIMO QPSK MIMO QPSK SISO ¼x QPSK SISO
Integrated Split Antenna	
TX Gain	33 dBi
RX Gain	38 dBi
Beamwidth	< 3.5°
Front-to-Back Ratio	70 dB
Polarity	Dual-Slant Polarization
Cross-Polarity Isolation	> 28 dB

6.12.4 RAD4

MODELLO: UBIQUITI AM-V5G-Ti O EQUIVALENTE	
Dimensions	721 x 149.1 x 75.7 mm
Weight	3.72 kg
Frequency Range	5.45 - 5.85 GHz
Beamwidth Angles	60°/ 90°/ 120°
Gain (Beamwidth Dependent)	21 dBi @ 60° 20 dBi @ 90° 19 dBi @ 120°
Elevation Beamwidth	4°
Electrical Downtilt	2°
Wind Survivability	125 mph
Wind Loading	37 lbs @ 120 mph
Polarization	Dual Linear
Cross-Pol Isolation	25 dB Typical
Front-to-Back Ratio	30 dB Typical
Max. VSWR	1.5:1
RF Connectors	2 RP-SMA Connectors (Weatherproof)
Mounting	Pole Mount
ETSI Specification	EN 302 326 DN2
Certifications	CE, FCC, IC

6.12.5 RAD5

MODELLO: UBIQUITI ROCKET M5-Ti O EQUIVALENTE	
SYSTEM INFORMATION	
Operating Frequency	5170 - 5825 MHz
Range Performance	50+ km (Outdoor - Antenna Dependent)
Output Power	27 dBm
Processor Specs	Atheros MIPS 74KC, 550 MHz
Memory Information	128 MB SDRAM, 8 MB Flash
RF Connections	2 RP-SMA (Waterproof) 1 SMA (GPS)
REGULATORY / COMPLIANCE INFORMATION	
Wireless Approvals	FCC Part 15.247, IC RS210, CE
RoHS Compliance	YES
Physical / Electrical / Environmental	
Dimensions	160 x 80 x 44 mm
Weight	350 g
Enclosure Characteristics	Die-Cast Aluminum
Networking Interface	(1) 10/100/1000 Ethernet Port (1) 10/100 Ethernet Port
Max. Power Consumption	6.5 Watts (RM2-Ti), 8.0 Watts (RM5-Ti)
Power Supply	48V, 0.5A PoE Adapter
Power Method	802.3af Compliant
ESD/EMP Protection	30KV Contact / Air for Ethernet
Operating Temperature	-30 to 75° C
Operating Humidity	5 to 95% Condensing
Shock and Vibration	ETSI300-019-1.4
Software Information	
Modes	Station, Access Point, AP Repeater
Services	SNMP, DHCP, NAT
Utilities	Site Survey with Preferred SSID, Antenna Alignment Tool, Discovery Utility
Security	WEP/WPA/WPA2
QoS	802.11e / WMM Support
Statistical Reporting	Ethernet Activity, Uptime, Packet Success/Errors
LED Indicators	
System LEDs	Power, WAN, LAN, GPS (RM5-Ti only)

Antenna Align / Signal Strength LEDs				Software Adjustable to Correspond to Custom Signal Strength Levels			
TX POWER SPECIFICATIONS				RX POWER SPECIFICATIONS			
Modulation	Data Rate	Avg. TX	Tolerance	Modulation	Data Rate	Sensitivity	Tolerance
11a	6 - 24 Mbps	27 dBm	± 2 dB	11a	6 - 24 Mbps	-94 dBm min	+/-2dB
	36 Mbps	25 dBm	± 2 dB		36 Mbps	-80 dBm	+/-2dB
	48 Mbps	23 dBm	± 2 dB		48 Mbps	-77 dBm	+/-2dB
	54 Mbps	22 dBm	± 2 dB		54 Mbps	-75 dBm	+/-2dB
11n	MCS0	27 dBm	± 2 dB	11n	MCS0	-96 dBm	+/-2dB
	MCS1	27 dBm	± 2 dB		MCS1	-95 dBm	+/-2dB
	MCS2	27 dBm	± 2 dB		MCS2	-92 dBm	+/-2dB
	MCS3	27 dBm	± 2 dB		MCS3	-90 dBm	+/-2dB
	MCS4	26 dBm	± 2 dB		MCS4	-86 dBm	+/-2dB
	MCS5	24 dBm	± 2 dB		MCS5	-83 dBm	+/-2dB
	MCS6	22 dBm	± 2 dB		MCS6	-77 dBm	+/-2dB
	MCS7	21 dBm	± 2 dB		MCS7	-74 dBm	+/-2dB
	MCS8	27 dBm	± 2 dB		MCS8	-95 dBm	+/-2dB
	MCS9	27 dBm	± 2 dB		MCS9	-93 dBm	+/-2dB
	MCS10	27 dBm	± 2 dB		MCS10	-90 dBm	+/-2dB
	MCS11	27 dBm	± 2 dB		MCS11	-87 dBm	+/-2dB
	MCS12	26 dBm	± 2 dB		MCS12	-84 dBm	+/-2dB
	MCS13	24 dBm	± 2 dB		MCS13	-79 dBm	+/-2dB
	MCS14	22 dBm	± 2 dB		MCS14	-78 dBm	+/-2dB
MCS15	21 dBm	± 2 dB	MCS15	-75 dBm	+/-2dB		

6.12.6 RAD6

MODELLO: TOWNET 300-40-HS O EQUIVALENTE		
CARATTERISTICHE RADIO		
Frequenza	From 2.400 to 2.483 Ghz	
Interfacce Radio	1 modulo	
Standard di riferimento	802.11 b/g/n	
Tecnica di modulazione	DSSS, OFDM, TDD (disable CSMA/CD), TDMA, XPlode Polling	
Ampiezza canale	22Mhz	
Risoluzione (channel spacing)	5Mhz	
Gestione canale	Auto Channel	
Massima potenza di uscita	20dBm max e.i.r.p. at 2,4 Ghz	
Potenza d'uscita al trasmettitore	20dBm Max	
Regolazione potenza al trasmettitore	0-50mW con ATPC (+/- 3dBm) Secondo CEPT ERC 70-03	
Modulazioni	BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM DSSS:DBPSK, DQPSK CCK	
COMUNICAZIONE DATI		
Standard Ethernet	802.3 CSMA/CD	
	1 x 10/100 Ethernet FullDuplex, Autosensing, Auto MDI/MDX	
Bridge	Indirizzamento IPv4, IPv6	Spanning Tree Protocol (STP e RSTP)
	MAC address table can be monitored in real time	IP address assignment for router access
	Multiple bridge interfaces	Bridge interfaces can be firewalled
	Bridge associations on a per interface basis	Client L2 Isolation
	Protocol can be selected to be forwarded or discarded	
Routing	Static, RIP (V1,V2)	MPLS, VPLS, PIM Multicast, Proxy IGMP
	OSPF, BGP (V4)	MESH HWMP+ e MME
Sicurezza dati	WEP 64,128,152 Encryption	WPA, WPA2, WPA-PSK , WPA-enterprise (802.11i)
	AES-CCM & TKIP Encryption 256 bit	RADIUS server authentication
	IP address filtering e protocol filtering	MAC-ADDRESS authentication and filtering
	VPN IPSEC tunnel encryption, PPTP, L2TP, EoIP tunnel, SSTP	
	Server e client PPPoE, HotSpot authentication con WISPr	

	attribute
Supporto VLAN	802.1q, Multiple VLAN interface, inter VLAN routing, QinQ, Nesting VLAN
QoS	Class Based Queuing (CBQ), Layer 2 traffic priority (802.1p), Layer 3 traffic priority (IPToS RFC791), Layer 4-7 traffic shaping, MPLS-TE
GESTIONE E CONFIGURAZIONE	
Opzioni di gestione	Telnet client, Telnet server, MAC Telnet server, SSH, GUI su SSH, http/https
Trasferimento file, log, upgrade, configurazioni	FTP, Drag & Drop su GUI SSH, TFTP, SFTP
Protezione Accesso	Gestione utenti multilivello (read, write ecc)
	Gestione utenti su RADIUS server
	Software WEB-Based per gestione reti geografiche e alerting basata su SNMP (Opzionale)
	Server RADIUS con interfaccia di gestione utenti in Java (Opzionale)
SNMP	SNMP V1/2 802.11 MIB, BRIDGE MIB, Private RTMTC MIB, Trap SNMP, StoreMIB, ProxyMIB
Opzioni di gestione	Telnet client, Telnet server, MAC Telnet server, SSH, GUI su SSH, http
CARATTERISTICHE FISICHE	
Caratteristiche ambientali	ODU: -30°C / +55°C IDU: 0°C / +45°C
Peso	1,70 Kg
Dimensioni (HxLxP)	250 x 250 x 77mm
Indicatori	Status LED
Tensione di alimentazione	DC 12-24V, 48V 802.3af (opzionale)
	AC 100-250 V.
Consumo	5,5W MAX
Protezione antifulmine	IEC-61000-4-5 fino a 25Kv con filtri magnetici e scaricatori a gas.
	Protezione Radio DC Grond
Grado di Protezione secondo IEC529	IP67
Solar radiation	ASTM G53 1000h
Salt Fog	IEC 8-2-11 Ka 500 hours
STANDARD DI RIFERIMENTO	
Norme sicurezza	EN60950-1
Radio	EN300328

Ambiente	RoHS Compliant (direttiva 2002/95/CE)
EMC	EN301489
TPC e DFS	ERC/DEC (04)08
Banda	ERC 70-03

6.12.7 RAD7

MODELLO: TOWNET 300-30-HS O EQUIVALENTE		
CARATTERISTICHE RADIO		
Frequenza	From 2.400 to 2.483 Ghz e 5.470 to 5,725 Ghz (con licenza 2.3-2.7 e 4.9-6.1 Ghz)	
Interfacce Radio	2 moduli	
Standard di riferimento	802.11a/b/g /n and ETSI Hiperlan2 802.11h	
Tecnica di modulazione	DSSS,OFDM, TDD (disable CSMA/CD), TDMA, XPlode Polling	
Ampiezza canale	5Mhz, 10Mhz, 20Mhz o 40Mhz (54 o 108, 250 Mbps)	
Risoluzione (channel spacing)	5Mhz, 10Mhz, 20Mhz, o personalizzabile	
Gestione canale	DFS (Dynamic Frequency Selection), Radar Free	
	Secondo CEPT ERC 70-03, Auto Channel	
Massima potenza di uscita	1W o 30dBm max mean e.i.r.p.at 5Ghz or 100mW or 20dBm max e.i.r.p. at 2,4 Ghz	
Densità irraggiamento massima	50mW/Mhz secondo ERC/DEC(04)08	
Potenza d'uscita al trasmettitore	17dBm Max	
Regolazione potenza al trasmettitore	0-50mW con ATPC (+/- 3dBm) Secondo CEPT ERC 70-03	
Modulazioni	BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM DSSS:DBPSK, DQPSK CCK	
Antenna integrata	20 dBi 5GHz Vertical and Horizontal pol.	
COMUNICAZIONE DATI		
Standard Ethernet	802.3 CSMA/CD	
	1 Fast Ethernet 10 /100 FullDuplex, Autosensing, Auto MDI/MDX	
Bridge	Indirizzamento IPv4, IPv6	Spanning Tree Protocol (STP e RSTP)
	MAC address table can be monitored in real time	IP address assignment for router access
	Multiple bridge interfaces	Bridge interfaces can be firewalled
	Bridge associations on a per interface basis	Client L2 Isolation
	Protocol can be selected to be forwarded or discarded	
Routing	Static, RIP (V1,V2)	MPLS, VPLS
	OSPF, BGP (V4)	MESH HWMP+
Sicurezza dati	WEP 64,128,152 Encryption	WPA, WPA2, WPA-PSK (802.11i)
	AES-CCM & TKIP Encryption	RADIUS server authentication

	256 bit	
	IP address filtering e protocol filtering	MAC-ADDRESS authentication and filtering
	VPN IPSEC tunnel encryption, PPTP, L2TP, EoIP tunnel	
	Server e client PPPoE	
Supporto VLAN	802.1q, Multiple VLAN interface, inter VLAN routing, QinQ, Nesting VLAN	
QoS	Class Based Queuing (CBQ), Layer2 traffic priority (802.1p), Layer3 traffic priority (IPToS RFC791), Layer4-7 traffic shaping. Support QoS pre 802.11e (VMM)	
GESTIONE E CONFIGURAZIONE		
Opzioni di gestione	Telnet client, Telnet server, MAC Telnet server, SSH, GUI su SSH, HTTP	
Trasferimento file, log, upgrade, configurazioni	FTP, Drag & Drop su GUI SSH	
Protezione Accesso	Gestione utenti multilivello (read, write ecc)	
	Gestione utenti su RADIUS server	
	Software WEB-Based per gestione reti geografiche e alerting basata su SNMP (Opzionale)	
	Server RADIUS con interfaccia di gestione utenti in Java (Opzionale)	
SNMP	SNMP V1/2 802.11 MIB, BRIDGE MIB, Private RTMTC MIB, Trap SNMP	
Opzioni di gestione	Telnet client, Telnet server, MAC telnet server, SSH, GUI su SSH, http	
CARATTERISTICHE FISICHE		
Caratteristiche ambientali	ODU: -30°C / +55°C IDU: 0°C / +45°C	
Peso	1,70 Kg	
Dimensioni (HxLxP)	250 x 250 x 77mm	
Indicatori	Status LED	
Tensione di alimentazione	DC 12-24V, 48V 802.3af (opzionale)	
	AC 100-250 V.	
Consumo	5,5W MAX	
Protezione antifulmine	IEC-61000-4-5 fino a 25Kv con filtri magnetici e scaricatori a gas.	
	Protezione Radio DC Grond	
Grado di Protezione secondo IEC529	IP67	
Solar radiation	ASTM G53 1000h	

Salt Fog	IEC 8-2-11 Ka 500 hours
STANDARD DI RIFERIMENTO	
Norme sicurezza	EN60950-1
Radio	EN300328
Ambiente	RoHS Compliant (direttiva 2002/95/CE)
EMC	EN301489
TPC e DFS	ERC/DEC (04)08
Banda	ERC 70-03

6.12.8 RAD8

MODELLO: TOWNET 300-20-HS O EQUIVALENTE	
CARATTERISTICHE RADIO	
Frequenza	From 2.400 to 2.483 Ghz— From 5.470 to 5.725 Ghz
Interfacce Radio	1 modulo
Standard di riferimento	802.11a/b/g /n
Tecnica di modulazione	DSSS,OFDM, TDD (disable CSMA/CD), TDMA, XPlode Polling
Ampiezza canale	22Mhz
Risoluzione (channel spacing)	5Mhz
Gestione canale	Auto Channel
Massima potenza di uscita	20dBm max e.i.r.p. at 2,4 Ghz
Potenza d'uscita al trasmettitore	20dBm Max
Regolazione potenza al trasmettitore	0-50mW con ATPC (+/- 3dBm) Secondo CEPT ERC 70-03
Modulazioni	BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM DSSS:DBPSK, DQPSK CCK
Sensività 802.11n 2,4Ghz	-95 dBm MCS0 20 Mhz
	-90 dBm MCS0 40 Mhz
	-78 dBm MCS7 20 Mhz
	-75 dBm MCS7 40 Mhz
Sensività 802.11n 5,4Ghz	-95 dBm MCS0 20 Mhz
	-92 dBm MCS0 40 Mhz
	-77 dBm MCS7 20 Mhz
	-74 dBm MCS7 40 Mhz
COMUNICAZIONE DATI	
Standard Ethernet	802.3 CSMA/CD
	3 x 10/100 Ethernet FullDuplex, Autosensing, Auto MDI/MDX
Bridge	Indirizzamento IPv4, IPv6 Spanning Tree Protocol (STP e RSTP)

	MAC address table can be monitored in real time	IP address assignment for router access
	Multiple bridge interfaces	Bridge interfaces can be firewalled
	Bridge associations on a per interface basis	Client L2 Isolation
	Protocol can be selected to be forwarded or discarded	
Routing	Static, RIP (V1,V2)	MPLS, VPLS, PIM Mulcast, Proxy IGMP
	OSPF, BGP (V4)	MESH HWMP+ e MME
Sicurezza dati	WEP 64,128,152 Encryption	WPA, WPA2, WPA-PSK , WPA-enterprise (802.11i)
	AES-CCM & TKIP Encryption 256 bit	RADIUS server authentication
	IP address filtering e protocol filtering	MAC-ADDRESS authentication and filtering
	VPN IPSEC tunnel encrypon, PPTP, L2TP, EoIP tunnel, SSTP	
	Server e client PPPoE, HotSpot authencaon con WISPr a&ribute	
Supporto VLAN	802.1q, Muple VLAN interface, inter VLAN rounq, QinQ, Nesng VLAN	
QoS	Class Based Queuing (CBQ), Layer 2 traffic priority (802.1p), Layer 3 traffic priority (IPToS RFC791), Layer 4-7 traffic shaping, MPLS-TE	
GESTIONE E CONFIGURAZIONE		
Opzioni di gestione	Telnet client, Telnet server, MAC Telnet server, SSH, GUI su SSH, h&p/h&ps	
Trasferimento file, log, upgrade, configurazioni	FTP, Drag & Drop su GUI SSH, TFTP, SFTP	
Protezione Accesso	Gestione utenti multilivello (read, write ecc)	
	Gestione utenti su RADIUS server	
	Software WEB-Based per gestione reti geografiche e alerting basata su SNMP (Opzionale)	
	Server RADIUS con interfaccia di gestione utenti in Java (Opzionale)	
SNMP	SNMP V1/2 802.11 MIB, BRIDGE MIB, Private RTMTC MIB, Trap SNMP, StoreMIB, ProxyMIB	
Opzioni di gestione	Telnet client, Telnet server, MAC Telnet server, SSH, GUI su SSH, h&p	
CARATTERISTICHE FISICHE		
Caratteristiche ambientali	ODU: -30°C / +55°C IDU: 0°C / +45°C	

Peso	0,52 Kg
Dimensioni (HxLxP)	293 x 159 x 39mm
Indicatori	Status LED
Tensione di alimentazione	DC 12-24V, 48V 802.3af (opzionale)
	AC 100-250 V.
Consumo	5,5W MAX
Protezione antifulmine	IEC-61000-4-5 fino a 25Kv con filtri magnetici e scaricatori a gas.
STANDARD DI RIFERIMENTO	
Norme sicurezza	EN60950
Radio	EN300328, EN 301893
Ambiente	RoHS Compliant (direttiva 2002/95/CE)
EMC	EN301489
TPC e DFS	ERC/DEC (04)08
Banda	ERC 70-03

6.12.9 RAD9

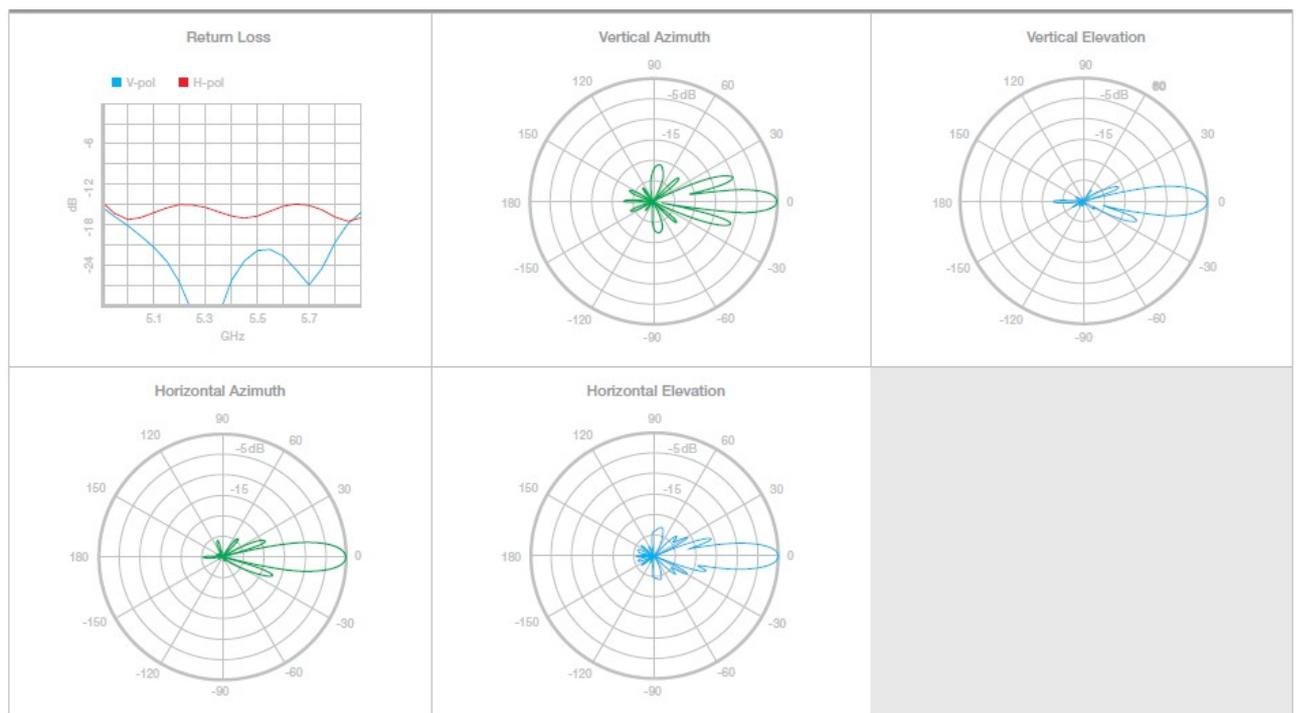
MODELLO: UBIQUITI NANOSTATION M5 O EQUIVALENTE							
SYSTEM INFORMATION							
Processor Specs				Atheros MIPS 24KC, 400MHz			
Memory Information				32MB SDRAM, 8MB Flash			
Networking Interface				2 X 10/100 BASE-TX (Cat. 5, RJ-45) Ethernet Interface			
REGULATORY / COMPLIANCE INFORMATION							
Wireless Approvals				FCC Part 15.247, IC RS210, CE			
RoHS Compliance				YES			
OPERATING FREQUENCY 5470MHz-5825MHz							
5GHz TX POWER SPECIFICATIONS				5GHz RX SPECIFICATIONS			
	DataRate	Avg. TX	Tolerance		DataRate	Sensitivity	Tolerance
11a	6-24Mbps	27 dBm	+/-2dB	11a	6-24Mbps	-94 dBm min	+/-2dB
	36Mbps	25 dBm	+/-2dB		36Mbps	-80 dBm	+/-2dB
	48Mbps	23 dBm	+/-2dB		48Mbps	-77 dBm	+/-2dB
	54Mbps	22 dBm	+/-2dB		54Mbps	-75 dBm	+/-2dB
5GHz 11n	MCS0	27 dBm	+/-2dB	5GHz 11n	MCS0	-96 dBm	+/-2dB
	MCS1	27 dBm	+/-2dB		MCS1	-95 dBm	+/-2dB
	MCS2	27 dBm	+/-2dB		MCS2	-92 dBm	+/-2dB
	MCS3	27 dBm	+/-2dB		MCS3	-90 dBm	+/-2dB
	MCS4	26 dBm	+/-2dB		MCS4	-86 dBm	+/-2dB
	MCS5	24 dBm	+/-2dB		MCS5	-83 dBm	+/-2dB
	MCS6	22 dBm	+/-2dB		MCS6	-77 dBm	+/-2dB
	MCS7	21 dBm	+/-2dB		MCS7	-74 dBm	+/-2dB
	MCS8	27 dBm	+/-2dB		MCS8	-95 dBm	+/-2dB
	MCS9	27 dBm	+/-2dB		MCS9	-93 dBm	+/-2dB
	MCS10	27 dBm	+/-2dB		MCS10	-90 dBm	+/-2dB
	MCS11	27 dBm	+/-2dB		MCS11	-87 dBm	+/-2dB
	MCS12	26 dBm	+/-2dB		MCS12	-84 dBm	+/-2dB
	MCS13	24 dBm	+/-2dB		MCS13	-79 dBm	+/-2dB
	MCS14	22 dBm	+/-2dB		MCS14	-78 dBm	+/-2dB
MCS15	21 dBm	+/-2dB	MCS15	-75 dBm	+/-2dB		

PHYSICAL / ELECTRICAL / ENVIRONMENTAL				
Enclosure Size	29.4 cm x 8 cm x 3cm			
Weight	0.4 kg			
Enclosure Characteristics	Outdoor UV Stabalized Plastic			
Mounting Kit	Pole Mounting Kit			
Max Power Consumption	8 Watts			
Power Supply	15V, 0.8A surge portection integrated POE adapter			
Power Method	Passive Power over Ethernet (pairs 4,5+; 7,8 return)			
Operating Temperature	-30C to 75C			
Operating Humidity	5 to 95% Condensing			
Shock and Vibration	ETSI300-019-1.4			
INTEGRATED 2x2 MIMO ANTENNA				
Frequency Range	4.9-5.9 GHz		Max VSWR	1.6:1
Gain	14.6-16.1dBi		H-pol Beamwidth	43 deg.
Polarization	Dual Linear		V-pol Beamwidth	41 deg.
Cross-pol Isolation	22dB minimum		Elevation Beamwidth	15 deg.

6.12.10 RAD10

MODELLO: UBIQUITI NANOSTATION M5-G22 O EQUIVALENTE	
SYSTEM INFORMATION	
Processor Specs	Atheros MIPS 24KC, 400MHz
Memory Information	32MB SDRAM, 8MB Flash
Networking Interface	1 X 10/100 BASE-TX (Cat. 5, RJ-45) Ethernet
REGULATORY / COMPLIANCE INFORMATION	
Wireless Approvals	FCC Part 15.247, IC RS210, CE
RoHS Compliance	YES
PHYSICAL / ELECTRICAL / ENVIRONMENTAL	
Dimensions	326 mm diameter
Weight	1565 g
Max Power Consumption	5.5 Watts
Antenna Gain	22 dBi
Enclosure Characteristics	Outdoor UV Stabalized Plastic
Mounting Kit	Pole Mounting Kit included
Power Supply	24V, 1A POE Supply included
Power Method	Passive Power over Ethernet (pairs 4, 5+; 7, 8 return)
Operating Temperature	-30C to 75C
Operating Humidity	5 to 95% Condensing
Shock and Vibration	ETSI300-019-1.4
Operating Frequency Summary (MHz)	
5470-5825	

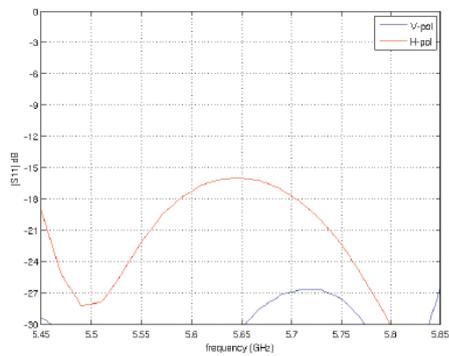
OUTPUT POWER: 23 dBm							
TX POWER SPECIFICATIONS			RX POWER SPECIFICATIONS				
11n	MCS0	23 dBm	+/- 2 dB	11n	MCS0	-96 dBm	+/- 2 dB
	MCS1	23 dBm	+/- 2 dB		MCS1	-95 dBm	+/- 2 dB
	MCS2	23 dBm	+/- 2 dB		MCS2	-92 dBm	+/- 2 dB
	MCS3	23 dBm	+/- 2 dB		MCS3	-90 dBm	+/- 2 dB
	MCS4	22 dBm	+/- 2 dB		MCS4	-86 dBm	+/- 2 dB
	MCS5	20 dBm	+/- 2 dB		MCS5	-83 dBm	+/- 2 dB
	MCS6	19 dBm	+/- 2 dB		MCS6	-77 dBm	+/- 2 dB
	MCS7	18 dBm	+/- 2 dB		MCS7	-74 dBm	+/- 2 dB
	MCS8	23 dBm	+/- 2 dB		MCS8	-95 dBm	+/- 2 dB
	MCS9	23 dBm	+/- 2 dB		MCS9	-93 dBm	+/- 2 dB
	MCS10	23 dBm	+/- 2 dB		MCS10	-90 dBm	+/- 2 dB
	MCS11	23 dBm	+/- 2 dB		MCS11	-87 dBm	+/- 2 dB
	MCS12	22 dBm	+/- 2 dB		MCS12	-84 dBm	+/- 2 dB
	MCS13	20 dBm	+/- 2 dB		MCS13	-79 dBm	+/- 2 dB
	MCS14	19 dBm	+/- 2 dB		MCS14	-78 dBm	+/- 2 dB
MCS15	18 dBm	+/- 2 dB	MCS15	-75 dBm	+/- 2 dB		



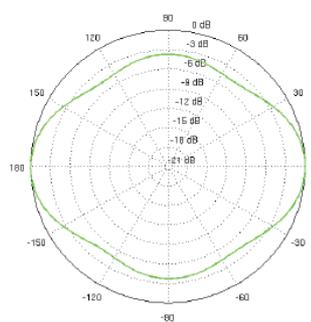
6.12.11 RAD11

MODELLO: UBIQUITI AMO-5G13 O EQUIVALENTE	
Dimensions (mm)	582 X 90 X 65
Weight	0.82 kg
Frequency Range	5.45 - 5.85 GHz
Gain	13 dBi
Elevation Beamwidth	7°
Max VSWR	1.5:1
Downtilt	2°
Wind Survivability	125 mph
Wind Loading	12 lb @ 100 mph
Polarization	Dual-Linear
Cross-pol Isolation	25 dB min.
ETSI Specification	EN 302 326 DN2
Mounting	Universal Pole Mount, RocketM Bracket, and Weatherproof RF connectors

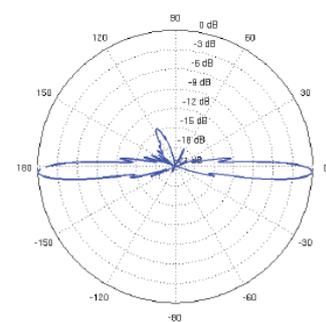
Return Loss



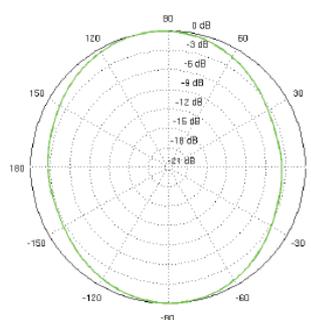
Vertical Azimuth



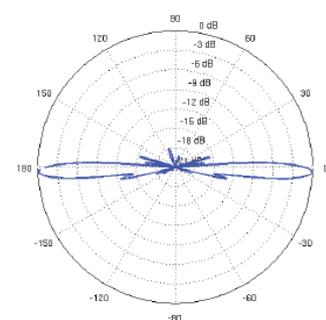
Vertical Elevation



Horizontal Azimuth



Horizontal Elevation



6.12.12 RAD12

MODELLO: UBIQUITI ROCKET M5 GPS O EQUIVALENTE	
System Information	
Processor Specs	Atheros MIPS 24KC, 400MHz
Memory Information	64MB SDRAM, 8MB Flash
Networking Interface	2 X 10/100 BASE-TX (Cat. 5, RJ-45) Ethernet
Regulatory / Compliance Information	
Wireless Approvals	FCC Part 15.247, IC RS210, CE
RoHS Compliance	YES
Physical / Electrical / Environmental	
Enclosure Size	17 x 8 x 3cm (length, width, height)
Weight	0.5kg
Enclosure Characteristics	Outdoor UV Stabilized Plastic
Mounting Kit	Pole Mounting Kit included
Power Supply	24V, 1A POE Supply included
Power Method	Passive Power over Ethernet (pairs 4, 5+; 7, 8 return)
Operating Temperature	-30C to 75C
Operating Humidity	5 to 95% Condensing
Shock and Vibration	ETSI300-019-1.4
RF Connector	2x RP-SMA and 1x SMA (Waterproof)
Max Power Consumption	8 Watts
Operating Frequency Summary (MHz)	
5470-5825	

OUTPUT POWER: 28 dBm							
5 GHz TX POWER SPECIFICATIONS				5 GHz RX POWER SPECIFICATIONS			
	DataRate	Avg. TX	Tolerance		DataRate	Avg. TX	Tolerance
11a	6-24 Mbps	27 dBm	+/-2dB	11a	6-24 Mbps	-94 dBm min	+/-2dB
	36 Mbps	25 dBm	+/-2dB		36 Mbps	-80 dBm	+/-2dB
	48 Mbps	23 dBm	+/-2dB		48 Mbps	-77 dBm	+/-2dB
	54 Mbps	22 dBm	+/-2dB		54 Mbps	-75 dBm	+/-2dB
11n	MCS0	28 dBm	+/-2dB	11n	MCS0	27 dBm	+/-2dB
	MCS1	28 dBm	+/-2dB		MCS1	27 dBm	+/-2dB
	MCS2	27 dBm	+/-2dB		MCS2	27 dBm	+/-2dB
	MCS3	27 dBm	+/-2dB		MCS3	27 dBm	+/-2dB
	MCS4	26 dBm	+/-2dB		MCS4	26 dBm	+/-2dB
	MCS5	24 dBm	+/-2dB		MCS5	24 dBm	+/-2dB
	MCS6	22 dBm	+/-2dB		MCS6	22 dBm	+/-2dB
	MCS7	21 dBm	+/-2dB		MCS7	21 dBm	+/-2dB
	MCS8	27 dBm	+/-2dB		MCS8	27 dBm	+/-2dB
	MCS9	27 dBm	+/-2dB		MCS9	27 dBm	+/-2dB
	MCS10	27 dBm	+/-2dB		MCS10	27 dBm	+/-2dB
	MCS11	27 dBm	+/-2dB		MCS11	27 dBm	+/-2dB
	MCS12	26 dBm	+/-2dB		MCS12	26 dBm	+/-2dB
	MCS13	24 dBm	+/-2dB		MCS13	24 dBm	+/-2dB
	MCS14	22 dBm	+/-2dB		MCS14	22 dBm	+/-2dB
MCS15	21 dBm	+/-2dB	MCS15	21 dBm	+/-2dB		

6.12.13 RAD13

MODELLO: UBIQUITI AMO-5G10 O EQUIVALENTE	
Dimensions (mm)	799 X 90 X 65
Weight	0.68 kg
Frequency Range	5.45 - 5.85 GHz
Gain	10 dBi
Elevation Beamwidth	12°
Max VSWR	1.6:1
Downtilt	4°
Wind Survivability	125 mph
Wind Loading	10 lb @ 100 mph
Polarization	Dual-Linear
Cross-pol Isolation	25 dB min.
ETSI Specification	EN 302 326 DN2
Mounting	Universal Pole Mount, RocketM Bracket, and Weatherproof RF connectors

6.12.14 NET1

MODELLO: PEPLINK BALANCE 580 O EQUIVALENTE	
Ethernet WAN Ports	5 (GbE)
USB WAN Modem Port	1
Recommended Users	300-1000
Router Throughput	400Mbps
Load Balancing / Failover	yes
Load Balancing Algorithms	7
Drop-In Mode	yes
Inbound Load Balancing	yes
VPN Functionality	yes
SpeedFusion Bandwidth Bonding	yes
Number of SpeedFusion Peers	50
SpeedFusion Throughput	80Mbps
PPTP VPN Server	yes
Recommended PPTP VPN Users	100
IPsec VPN (Network-to-Network)	yes
Number of IPsec Tunnels	50
WLAN Control Functionality	yes
Manage Pepwave AP Series	yes
Access Point Configuration	yes
Maximum Number of AP Support	10/100
Advanced QoS Functionality	yes
Bandwidth Usage Monitor	yes
QoS for VoIP and E-Commerce	yes
User Groups Bandwidth Control	yes
Web Blocking	yes
Hardware Features	yes
LAN Ports	1 (GbE)
Power Consumption	50W
1U Rackmount	yes
High Availability	yes
LAN Bypass	yes
Height	1.72 inches (4.4 cm)
Width	16.8 inches (42.6 cm)

Depth	10.9 inches (27.8 cm)
Weight	12.1 pounds (5.5 kg)
Temp	0° - 40°C

WAN

- Support for PPPoE, Static IP, DHCP
- WAN Link Health Check
 - PING
 - DNS Lookup
 - HTTP
- Bandwidth Allowance Monitor
- IPv6 Support
- USB 4G/3G Modem Support

LAN

- DHCP Server for LAN Clients
- Extended DHCP Option
- DHCP Reservation
- Support for Dynamic DNS services
 - changeip.com
 - dyndns.org
 - no-ip.org
 - tzo.com
 - DNS-O-Matic
- DNS Proxy for LAN Clients

Load Balancing

- Intelligent Failover
- Session Persistence
- Per-Service Load Distribution
- Multiple Algorithms
 - Weighted
 - Enforced
 - Persistence
 - Priority
 - Overflow
 - Least Used
 - Lowest Latency

Complete VPN Solution

- SpeedFusion Bandwidth Bonding
 - Site-to-Site VPN
 - Bandwidth Aggregation
 - Intelligent Failover
 - 256-bit AES Encryption
 - Pre-shared Key Authentication
 - Dynamic Routing

- PPTP VPN Server
 - RADIUS, LDAP Authentication
- IPsec VPN (Network-to-Network)

Advanced QoS

- User Groups
 - Bandwidth Reservation
 - Individual Bandwidth Limit
- Application Prioritization
 - By User Groups
 - SIP, HTTPS, VPN QoS
 - Custom Application QoS

Networking

- NAT and IP Forwarding
- Static Routes
- Port Forwarding
- Many to One, One to One NAT
- NAT Pool
- SIP ALG, H.323 ALG
- UPnP, NAT-PMP
- WINS Server

WLAN Controller

- Customizable Captive Portal
- Auto AP Discovery
- Auto AP Firmware Management
- AP Profile Configuration

DNS

- Built-in Authoritative DNS 7
 - Support for A, CNAME, NS, MX, PTR, SOA, SRV, TXT records

Security

- DoS Prevention
- Stateful Firewall
- Web Blocking 6

Device Management

- Web Administrative Interface
- Command Line Interface
- InControl Cloud Management Support
- Email Notification
- Active Client & Session Lists
- Bandwidth Usage Statistics
- Web Reporting Services
- Syslog Service
- SNMP v1, v2c and v3

Support and Warranty

- 1-Year Standard Warranty
- 1-Year Standard Support 9
 - Unlimited 8x5 Email Support
 - 90 Days Telephone Support
- 1-Year Firmware Upgrade

Power Requirements

- Universal Input
 - 100V - 240V AC

Certifications

- CE
- FCC
- RoHS

6.12.15 NET2

MODELLO: MICROTIK CCR1016-12G O EQUIVALENTE							
CPU speed		1.2GHz					
CPU cores		16					
RAM		2GB					
Architecture		Tile GX					
LAN ports		12					
Gigabit		Yes					
MiniPCI		0					
USB		Yes					
Power Jack		IEC C14 standard connector 110/220V					
PoE		No					
Voltage Monitor		Yes					
CPU temperature monitor		Yes					
PCB temperature monitor		No					
Dimensions		355x145x55cm					
Operating System		RouterOS v6 (64bit)					
Temperature range		Max ambient temperature 50C @1.2Ghz; 70C @1Ghz CPU core frequency					
RouterOS License		L6					
Current Monitor		Yes					
CPU		Tilera Tile-Gx16					
Max Power consumption		38W					
Performance test results							
CCR1016-12G				RouterOS v6.0rc4			
Mode	Configuration	64 byte		512 byte		1518 byte	
		kpps	Mbps	kpps	Mbps	kpps	Mbps
Bridging	none (fast path)	17841	11703.7	2817	11944.1	974	11968.5
Bridging	25 Bridge f.r.	1398	917.1	1205	5109.2	974	11968.5
Routing	none (fast path)	14212	9323.1	2817	11944.1	974	11968.5
Routing	25 Simple Queues	1450	951.2	1435	6084.4	974	11968.5
Routing	25 IP f.r.	765	501.8	682	2891.7	620	7618.6

6.12.16 NET4

MODELLO: UBIQUITI TOUGHSWITCH POE 8 PORTE O EQUIVALENTE	
Dimensions	210 x 185 x 41 mm
Weight	1.24 kg
Power Input	110-120VAC / 210-230VAC
Max. Power Consumption	150 W
PoE Out Voltage Range	45-48VDC / 22-24VDC
Max. PoE Wattage Per Data Port	11.5 W (24 V), 23 W (48V)
ESD Rating	24 kV Air / 24 kV Contact
PoE Method	Passive
Button	Reset
USB Port	2.0 Type A
Processor	MIPS 24K, 400 MHz
System Memory	64 MB
Code Storage	8 MB
Certifications	CE, FCC, IC
Operating Temperature	-25 to 55°C (-13 to 131° F)
Operating Humidity	90% Non-Condensing
PoE Configurable Per Port	
Management Port	N/A
Data Ports	Off/24V/48V
LEDs Per Port	
Management Port	Power/Link/Activity
Data Ports	PoE, Speed/Link/Activity
Networking Interfaces	
Management Port	(1) 10/100 Ethernet Port
Data Ports	(8) 10/100/1000 Ethernet Ports

6.12.17 NET 5

MODELLO: UBIQUITI TOUGHSWITCH POE 5 PORTE O EQUIVALENTE	
Dimensions	197 x 87.5 x 27.3 mm
Weight	250 g
Power Input	24VDC, 2.5A Power Adapter
Max. Power Consumption	60 W
PoE Out Voltage Range	22-24VDC
Max. PoE Wattage Per Data Port	11.5 W
ESD Rating	24 kV Air / 24 kV Contact
PoE Method	Passive
Button	Reset
USB Port	2.0 Type A
Processor	MIPS 24K, 400 MHz
System Memory	64 MB
Code Storage	8 MB
Certifications	CE, FCC, IC
Wall-Mount	Yes
Operating Temperature	-25 to 55°C (-13 to 131° F)
Operating Humidity	90% Non-Condensing
PoE Configurable Per Port	
Management Port	N/A
Data Ports	Off/24V
LEDs Per Port	
Management Port	Power/Link/Activity
Data Ports	PoE, Speed/Link/Activity
Networking Interfaces	
Management Port	(1) 10/100 Ethernet Port
Data Ports	(5) 10/100/1000 Ethernet Ports

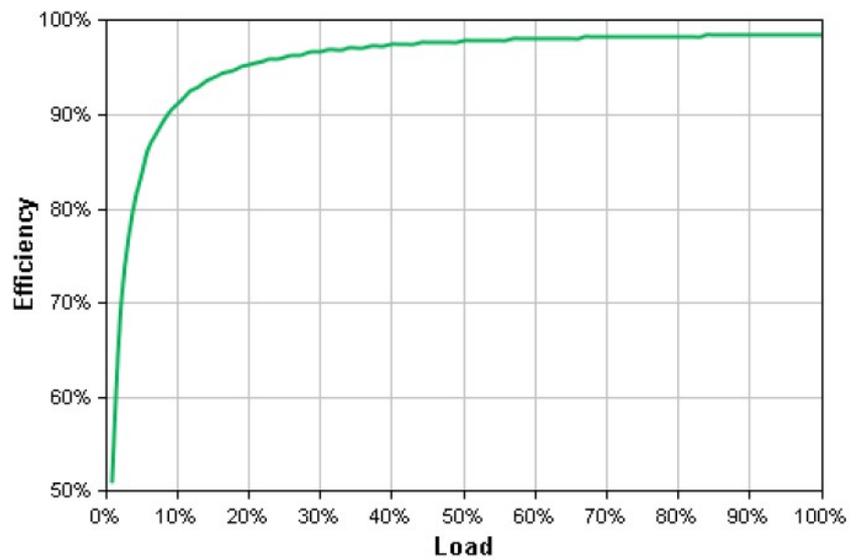
6.12.18 HW1

MODELLO: APC SMX1500RMI2U O EQUIVALENTE	
Output	
Output Power Capacity	1200 Watts / 1500 VA
Nominal Output Voltage	230V
Output Frequency (sync to mains)	47 - 63 Hz
Topology	Line Interactive
Waveform Type	Sine wave
Output Connections	(8) IEC 320 C13 (2) IEC Jumpers
Input	
Nominal Input Voltage	230V
Input Frequency	50/60 Hz +/- 3 Hz (auto sensing)
Input Connections	IEC-320 C14
Cord Length	1.83 meters
Input voltage range for main operations	160 - 286V
Input voltage adjustable range for mains operation	151 - 302V
Input Breaker Capacity	20.0 A
Batteries & Runtime	
Battery Type	Maintenance-free sealed Lead-Acid battery with suspended electrolyte : leakproof
Typical recharge time	3 hour(s)
Extended Run Options	yes
Communications & Management	
Interface Port(s)	SmartSlot, USB
Control panel	Multi-function LCD status and control console
Audible Alarm	Alarm when on battery : distinctive low battery alarm : overload continuous tone alarm
Emergency Power Off (EPO)	Yes
Surge Protection and Filtering	
Surge energy rating	645 Joules
Filtering	Full time multi-pole noise filtering : 5% IEEE surge let-through : zero clamping response time : meets UL 1449
Physical	
Maximum Height	89.00 mm

Maximum Width	432.00 mm
Maximum Depth	490.00 mm
Rack Height	2U
Net Weight	24.82 KG
Environmental	
Operating Environment	0 - 45 °C
Operating Relative Humidity	0 - 95%
Operating Elevation	0-3000 meters
Storage Temperature	-15 - 45 °C
Storage Relative Humidity	0 - 95%
Storage Elevation	0-15000 meters
Audible noise at 1 meter from surface of unit	40.00 dBA
Online Thermal Dissipation	133.00 BTU/hr
Conformance	
Regulatory Approvals	C-tick, CE, EN 50091-1, EN 50091-2, VDE
Standard Warranty	3 years repair or replace (excluding battery) and 2 year for battery
Sustainable Offer Status	
RoHS	Compliant
REACH	REACH: Contains No SVHCs

Runtime Graph:

Energy Use/Efficiency:



MODELLO: APC AP9630 O EQUIVALENTE	
Comunicazioni & Gestione	
Protocolli	HTTP, HTTPS, IPv4, IPv6, NTP, SMTP, SNMP v1, SNMP v2c, SNMP v3, SSH V1, SSH V2, SSL, TCP/IP, Telnet
Conessioni di interfaccia della rete	RJ-45 10/100 Base-T
Autenticazione	Raggio
Caratteristiche fisiche	
Peso senza imballaggio	0.08 KG
Altezza massima	38.00 mm
Larghezza massima	121.00 mm
Profondità massima	114.00 mm
Condizioni ambientali	
Temperatura di funzionamento	0 - 45 °C
Temperatura di immagazzinamento	-5 - 45 °C
Umidità relativa di funzionamento	0 - 95%
Umidità relativa di immagazzinamento	0 - 95%
Altezza di funzionamento	0-3000 metri
Conformità	
Certificazioni	AS/NZS 3548 (C-Tick) Classe A, EN 55022 Classe A, EN 55024, FCC Part 15 Classe A, GOST, ICES-003, VCCI Classe A
Garanzia standard	2 anni riparazione o sostituzione
Sustainable Offer Status	
RoHS	Compliant
REACH	REACH: Contains No SVHCs
PEP	Available in Documentation tab
EOLI	Available in Documentation tab
Battery Directive	Compliant
Battery Notes	Contains Lithium Battery

6.12.19 HW2

SERVER	
RACK	19"
CERTIFICAZIONI e CARATTERISTICHE	Vedasi descrizione macchina server fisica

6.12.20 HW3

MEDIACONVERTER	
Standard	IEEE 802.3ab 1000BASE-TX IEEE 802.3z 1000BASE-SX
Duplex Mode	Full Duplex Mode
LED Indicators	PWR, LNK/ACT
Cable	1000BASE-T 4 pair Cat. 5, EIA/TIA-568 100-ohm twisted-pair (STP), up to 100m
	1000BASE-SX +50/125µm multi-mode fiber optic cable, up to 550m

6.12.21 HW6

MODELLO: TOWNET TW-IDU-NODE O EQUIVALENTE	
Power Supply	
Main Supply	100 ~ 240VAC 47~63Hz 2A Max Ripple 240mV
DC Input	7V ~ 36V (rated voltage suggested 24V)
External Battery	Lead Gel Battery 6-18V
LAN PoE	
LAN	10/100/1000 Mbps (Gigabit)
PoE output	24V/48V selectable by means external jumper (maximum rated voltage 51V)
PoE	In line/off line pair
Temperature & Dimensions	
Operating	0°C ~+50°C
Storage Temperature	-20°C ~ +80°C
Dimensions	77 x 220 x 30 mm
Weight	0.3 Kg
Overvoltage and Surge Protections	
Main Surge Protection	for data and power line 20kV
Overvoltage Protecticon	Solid State overvoltage protector for data&power line
Overcurrent Protecticon	PTC Resettable Fuse based
ESD Protections	by means SLV2,8 based system
Additional Protections	Protection against DC input reversal
Communication Ports	
CAN Bus Port	(1) PORT 2,0 B up to 1 Mbit/sec
CAN Bus Termination	(1) PORT with 120ohm termination
USB Port	(1) miniUSB 2.0 type A (device) for fw upgrade & data logging
24V-48V Selection Port	(1) PORT with jumper connection
Ethernet Port	(2) GIGABIT ETHERNET 10/100/1000 base T

6.12.22 HW7

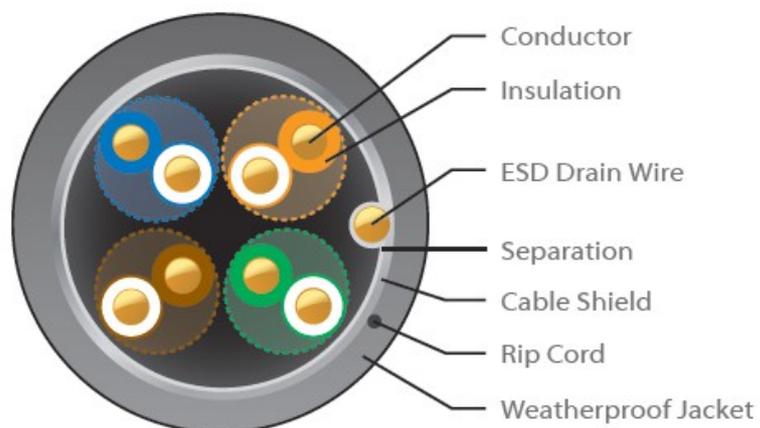
MODELLO: BATTERY FIAMM FGC 22703 O EQUIVALENTE	
Nominal Voltage	12 Volts
Nominal Capacity	20 hour rate @ 1.35 A 25°C
Dimensions (LxWxH, mm)	166 x 175 x 125, TH 125
Approximate weight	9 Kg
Energy Density	89.2 Wh/l
Specific Energy	36 Wh/kg
Internal Resistance (Fully charged battery)	7 mΩ
Max discharge current in 1 min discharge	162 A
Max discharge current in 5 sec discharge	405 A
Recommended charging voltage (@20°C)	floating use: 13,5-13,8V cyclic use: 14,4-15V
Thermal compensation factor	floating use: -18mV/°C cyclic use: -30mV/°C
Maximum charging current	6.75 A
Terminals	Bolt and Nut M5
Torques	4.5Nm
Vibration Test (2000 cycles/min, 2,55 mm excursion, 2 hrs) Shelf life (% of nominal capacity at 20°C)	No loss in capacity or performance
Shelf life (% of nominal capacity at 20°C)	1 Month: 97% 3 Months: 91% 6 Months: 83%
Storage temperature	-20°C to 40°C
Operative temperature range	Charge: 0° C to 40°C Discharge: -20°C to 50°C
Case material	Acrylonitrile-Butadiene-Styrene Standard Case: according to UL-94 HB
Life expectancy (cyclic use)	more than 500 cycles at 50% depth of discharge

6.12.23 SW1

MODELLO: WAVER VM O EQUIVALENTE	
Profiling utenti per categorie, per tipologia, per politiche di burst	
Gestione politiche di accesso e limitazione servizi in base alle tipologie	
Modulo AAA (RADIUS logical) per gestione ciclo di vita utenti, supporta i protocolli 802.1x, PPPoE, L2TP	
Personalizzazione Captive Portal tramite walled garden	
Bulk per generazione automatica di elenchi di codici	
Autoconfigurazione Hot spot Towntnet	
Gestione completa da remoto tramite interfaccia web personalizzabile	
Riconoscimento BS collegate, spegnimento, accensione e blocco AP, regolazione velocità hot spot	
Possibilità di subappaltare sotto-reti a terzi amministratori, mantenendo il controllo sui permessi di gestione (mgm areas)	
Integrazione con sistemi Radius già presenti (proxy Radius) esistenti	
Validazione degli account creati in mobilità tramite call back telefonico senza costi per l'amministrazione	
Velocità di risposta	~8 m/sec
Numero agenti su singola macchina	150

6.12.24 CAVO ETHERNET

MODELLO: UBIQUITI TOUGHABLE O EQUIVALENTE					
Level 1 Shielding Protection					
Cable	CAT5e, Shielded				
Ethernet Support	Up to 1 Gbps				
Conductor Wire Gauge	24 AWG				
Conductor	Solid Bare Copper				
Conductor Diameter	0.500 ± 0.005 mm				
Insulation Type	Solid PE				
Insulation Thickness	AVG: 0.26 mm, MIN: 0.25 mm				
Insulation Diameter	1.04 ± 0.03 mm				
Separation (Polyester Wrapping)	Thick: 0.025 mm, Extent: 20 mm				
Anti-Crosstalk Divider	None				
Cable Shield (Aluminum Foil)	Thick: 0.060 mm, Extent: 18 mm				
ESD Drain Wire	0.4 CCS				
Rip Cord	Yes				
Jacket Material	PE				
Jacket Thickness	AVG: 0.50 mm, MIN: 0.46 mm				
Jacket Outer Diameter	6.0 ± 0.30 mm				
Jacket Color	Gray				
Reference Standard	ISO/IEC 11801, TIA/EIA568B.2				
PRO Performance					
Frequency (MHz)	RL (dB) min.	Attenuation (dB/100 m)	NEXT/PSNEXT (dB)	ACR (dB)	ELFEXT/PSELFEXT (dB/100 m)
1	17.0	2.03	62.30	60.30	60.75
4	18.8	4.04	53.26	49.20	48.71
8	19.7	5.76	48.75	43.00	42.69
10	20.0	6.46	47.30	40.8	40.75
16	20.0	8.24	44.30	36.10	36.67
20	20.0	9.26	42.78	33.50	34.73
25	19.3	10.41	41.33	30.90	32.79
31,25	18.6	11.72	39.87	28.20	30.86
62,5	16.5	16.99	35.36	18.40	24.83
100	15.1	21.97	32.29	10.30	20.75
150	13.80	23.40	18.60/30.30	8.30	17.60/18.50



6.12.25 CAVO ELETTRICO

CAVO ELETTRICO	
Tipologia	multipolare
Dimensioni	3x1,5 mmq
Resistenza specifica	7,89 Ohm/Km
Isolante	gomma HEPR
Guaina	termoplastica M1

7 APPARECCHIATURE E NORMATIVA

Tutti i produttori dei componenti dovranno rispondere agli standard qualitativi ISO 9001.

La scelta dei materiali e delle apparecchiature dovrà essere effettuata in relazione alle caratteristiche dell'ambiente in cui dovranno essere collocate, tenendo conto della resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. La normativa e le leggi di riferimento cui ci si dovrà generalmente attenere, per quanto applicabili agli equipaggiamenti da fornire, sono:

- norme CEI/IEC per la parti elettriche/elettroniche
- conformità al marchio CE
- norme UNI/ISO.

Per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni:

- D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 ss.mm.ii.

per i lavori e la sicurezza elettrica:

- Decreto Legge 22 gennaio 2008 n.37
- Norme CEI EN 50110 e CEI 11-27.

8 ASSISTENZA E MANUTENZIONE

L'impresa fornitrice del sistema dovrà provvedere, senza alcun onere aggiuntivo per l'Amministrazione, per un periodo di almeno mesi 24 (ventiquattro), un servizio di assistenza e manutenzione in garanzia, full-service, sul sistema tecnologico fornito, comprensivo di tutte le attività e dei ricambi.

Il servizio comprenderà le seguenti attività:

1) manutenzione ordinaria, preventiva e correttiva: attività con cui l'Impresa eseguirà controlli periodici e programmati, con cadenza almeno mensile, per verificare e ripristinare i corretti parametri di posa e di esercizio di tutte le componenti impiantistiche ed accessorie

2) manutenzione straordinaria: attività con cui l'Impresa procederà all'eliminazione, su "chiamata" del personale preposto dell'Amministrazione secondo tempistiche concordate, di malfunzionamenti hardware e/o software che compromettono l'utilizzo del sistema di videosorveglianza, nei tempi di intervento concordati.

I livelli di SLA minimi per i servizi di manutenzione e gestione sistemistica sono riportati nella tabella seguente

SERVIZIO	EROGAZIONE	TARGET DI RISPOSTA
Assistenza Telefonica	Lun- sab dalle 09:00 alle 13:00	Immediato
Assistenza in remoto - anomalie	Lun- sab dalle 09:00 alle 13:00	8 ore
Assistenza in sede - anomalie	Lun- sab dalle 09:00 alle 13:00	12 ore
Aggiornamenti	In base alla pianificazione	In base alla pianificazione