

Milano, 08/07/2024

RELAZIONE TECNICA DAS

RADIOCOPERTURA CELLULARE MULTI OPERATORE

Codice Richiesta	RD-000282
Nome Progetto DAS	NA parco Archeologico di Pompei
Codice Sito	I1909NA
Area	Sud
Regione	Campania
Provincia	Napoli



PARCO
ARCHEOLOGICO
DI POMPEI

Sommario

1. DATI DI PROGETTO	3
1.1. ANAGRAFICA SITO	3
1.2. AREA DI COPERTURA	3
1.3. REQUISITI PRESTAZIONALI (NUMERO OPERATORI, SETTORI, SISTEMI)	3
1.4. VINCOLI E PERMESSI	4
1.5. RIFERIMENTI NORMATIVI E LINEE GUIDA	4
2. ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO RADIO	5
2.1.1. <i>Oggetto delle opere</i>	5
2.2. MASTER UNIT E REMOTE UNIT	6
2.3. DISTRIBUZIONE ELETTRICA	6
2.4. DISTRIBUZIONE OTTICA	6
2.5. DISTRIBUZIONE PASSIVA ED ANTENNE	7
3. PROGETTO RADIO	7
3.1. LAYOUT ANTENNE	7
3.2. ANALISI DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO	7
4. LOCALE TECNICO	8
4.1. LOCALE TECNICO	8
4.2. CONDIZIONAMENTO	8
4.3. ALLARMI AMBIENTALI	9
5. DIMENSIONAMENTO	9
5.1. ASSORBIMENTI ELETTRICI	9
5.2. INGOMBRI E PESI	9
5.3. MODALITÀ DI INSTALLAZIONE	9
5.3.1. <i>Dichiarazione di conformità</i>	9
6. COMMISSIONING ED OTTIMIZZAZIONI	10
7. SUPERVISIONE, QUALITÀ DI RETE, ESERCIZIO E MANUTENZIONE	10
8. BENEFICI IMPIANTO DAS	11
9. DATASHEET	12

1. DATI DI PROGETTO

1.1. Anagrafica sito

Gli scavi archeologici di Pompei hanno restituito i resti della città di Pompei antica, presso la collina di Civita, alle porte della moderna Pompei, seppellita sotto una coltre di ceneri e lapilli durante l'eruzione del Vesuvio del 79, insieme a Ercolano, Stabia e Oplonti.

I ritrovamenti a seguito degli scavi, sono una delle migliori testimonianze della vita romana, nonché la città meglio conservata di quell'epoca. Proprio la notevole quantità di reperti è stata utile per far comprendere gli usi, i costumi, le abitudini alimentari e l'arte della vita di oltre due millenni fa. La superficie degli scavi si estende per circa 1.000.000mq, nel 2023 gli scavi di Pompei hanno fatto registrare 3 985 424 visitatori. Nel 1997, per preservarne l'integrità, le rovine, gestite dal Parco Archeologico di Pompei, insieme a quelle di Ercolano e Oplonti, sono entrate a far parte della lista dei patrimoni dell'umanità dell'UNESCO.

1.2. Area di copertura

Il progetto prevede la copertura radioelettrica delle aree outdoor. Nel dettaglio si fa riferimento alla copertura del Parco Archeologico e della Palazzina Direzionale del Parco.

1.3. Requisiti prestazionali (numero operatori, settori, sistemi)

All'interno delle aree di cui al paragrafo precedente si dovrà garantire completa predisposizione per copertura cellulare 4G e 5G per i fornitori di telefonia mobile, attualmente e in futuro presenti sul mercato.

L'architettura dell'impianto DAS sarà così composta:

- 3 settori in configurazione:
 - o 4G: 1800 e/o 2100 e/o 2600 MHz (SISO)
 - o 5G: 3700 MHz (MIMO 2x2 – Esclusa la palazzina direzionale)

1.4. Vincoli e Permessi

Come dettagliato nel seguito, questo progetto, garantisce che verranno rispettati i limiti normativi specifici delle comunicazioni mobili, con particolare riguardo per il limite dei 6 volt/metro di campo elettrico.


Sarà cura dell'aggiudicatario (che dovrà disporre di idonea Autorizzazione Generale del Ministero dello Sviluppo Economico) provvedere alla richiesta ed ottenimento dei permessi presso il Comune, con le pratiche tipiche delle installazioni d'antenna, valutare la presenza di vincoli Paesistici o Monumentali e, ove necessario, provvedere alla richiesta ed ottenimento dei necessari nulla osta, tra cui quello eventuale della Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio.

1.5. Riferimenti normativi e linee guida

Il progetto deve rispettare tutti i riferimenti normativi e le linee guida indicate:

- La normativa specifica vigente per gli impianti di telecomunicazione è quella introdotta dal Dlgs 259/2003 e dai limiti fissati dal DPCM 08/07/2003 e dalle norme relative agli apparati elettronici utilizzati;

Articolo 35 del D.L. 6.7.2011 n. 98, comma 4, convertito in Legge n. 111/2011 ed ulteriormente modificato dal D.L 179/2012, convertito in Legge 221/2012, per impianti con potenza massima in singola antenna inferiore o uguale a 10 W e dimensione della superficie radiante non è superiore a 0,5 mq.

- I dispositivi attivi utilizzati sono marcati  e accompagnati dalla dichiarazione di conformità. Risultano quindi conformi alle direttive

- Directive n. 2014/53/EU (RED)
- Directive n. 2011/65/EU (RoHS)

2. ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO RADIO

I nuovi impianti e le relative apparecchiature saranno forniti completamente ultimati, eseguiti secondo le buone regole dell'arte, nonché perfettamente messi a punto, provati e funzionanti. Al termine di tali attività le opere saranno oggetto di collaudo comprensivo della documentazione finale per misure, tarature, prove e collaudi, completa di tabelle ed elaborati grafici.

2.1.1. Oggetto delle opere

È prevista la realizzazione dell'impianto di ripetizione del segnale telefonico (DAS) secondo i limiti di fornitura di seguito riportati.

Sono previsti:

- L'allestimento della BTS Hotel situata nelle vicinanze dell'ingresso su Porta Marina Superiore, dove verranno posizionati gli apparati di distribuzione dei segnali degli operatori e la MU del sistema cellulare multioperatore
- La fornitura e la posa del quadro elettrico di distribuzione e la stazione di energia per alimentare e dare backup elettrico ai rack installati all'interno del BTS Hotel;
- Predisposizione di eventuale impianto di condizionamento all'interno della BTS Hotel;
- La fornitura e la posa dei Rack di contenimento degli apparati nel locale identificato;
- La fornitura e la posa delle Unità Remote
- La fornitura e la posa delle antenne con opportune staffe
- Ove richiesto la verniciatura delle antenne del RAL che verrà indicato così da abbattere l'impatto estetico
- Ove richiesto la fornitura e la posa dei Totem verniciati del corretto RAL che verrà indicato così da abbattere l'impatto estetico
- La fornitura e la posa degli elementi passivi di distribuzione, (partitori e derivatori);
- La fornitura e la posa dei cavi di distribuzione, cavo RF
- La fornitura e la posa dei quadretti elettrici per alimentare le Unità Remote.
- La fornitura e la posa dei box ottici di attestazione delle fibre ottiche provenienti dal locale tecnico
- La fornitura e la posa della fibra ottica dal locale tecnico ai vari punti remota
- Richiesta di contatori elettrici e il relativo rilegamento alla BTS Hotel ed ai punti RU

2.2. Master Unit e Remote Unit

La Master Unit, che collega tutte le Remote Unit distribuite lungo tutti i piani, sarà in grado di interfacciare tutte le BTS degli operatori mobili e partizionare i settori in modo da ottimizzare la copertura cellulare.

Per quanto riguarda le Remote Unit, si prevede di utilizzare la seguente architettura:

TIPOLOGIA	N° RU LEGACY (SISO)	N° RU 5G (MIMO 2x2)
MP	19	17
VHP	2	2

Ogni gruppo di unità remote, corrispondenti a 2 RU (1 per le frequenze legacy + 1 per le frequenze 5G), potranno essere posizionate sia in ambienti indoor che outdoor in luoghi che non compromettano l'impatto estetico del sito.

Ogni gruppo RU dovrà essere raggiungibile tramite fibra ottica dalla BTS Hotel e dovrà essere alimentata localmente.

2.3. Distribuzione elettrica

L'impianto di distribuzione elettrica sarà così distribuito:

- L'alimentazione delle RU avverrà tramite il prelievo dal contatore a defalco.
- L'alimentazione elettrica del locale tecnico necessaria agli apparati è stimata a 30 kW di picco trifase ed avverrà tramite un nuovo POD intestato.

2.4. Distribuzione ottica

L'impianto di distribuzione ottica prevede un collegamento tra la Master Unit e le Remote Unit.

Ogni gruppo di Remote Unit avrà necessità di un collegamento di 3 FO + 3 fibre di scorta, collegate direttamente tra il locale tecnico e ogni singola RU distribuita verso i singoli punti. Dovrà comunque posato un cavo da N°8 FO per eventuali sviluppi futuri.

2.5. Distribuzione passiva ed antenne

La distribuzione orizzontale delle antenne avverrà seguendo le indicazioni recepite durante la fase di sopralluogo. In merito alla distribuzione passiva all'interno di tutti i piani, verranno utilizzati dei cavi RF da ½ pollice o inferiori che saranno installati all'interno di canaline già esistenti. Il cavo previsto è di classe di reazione al fuoco pari a Cca-s1b, d1, a1.

Il progetto prevede l'utilizzo di antenne omnidirezionali a doppio connettore, permettendo la loro installazione a vista dato il bassissimo impatto estetico e che forniscono una soluzione ottimale dal punto di vista radioelettrico.

I modelli delle antenne proposte per le varie aree di copertura sono:

- Antenna Pannello: Wi-Com 21001072 o similari

Per i dettagli tecnici dei componenti scelti si rimanda ai Datasheet allegati alla presente relazione.

3. PROGETTO RADIO

3.1. Layout antenne

Si propone una distribuzione di antenne che garantisce la migliore copertura cellulare. La distribuzione delle antenne all'interno delle aree deve essere progettata considerando le varie attenuazioni strutturali.

L'intero progetto proposto prevede fino a un massimo di tre settori. Questa soluzione garantisce un'ottima qualità sia in termini di accessibilità che di fruibilità del servizio cellulare verso la rete dell'operatore, considerando l'elevato numero di persone che visitano annualmente gli scavi di Pompei.

3.2. Analisi di impatto elettromagnetico

Il progetto prevede il rispetto della normativa vigente riguardante l'impatto del campo elettromagnetico e sarà cura dell'aggiudicatario effettuare comunicazione all'Arpa per tale impianto.

4. LOCALE TECNICO

4.1. Locale Tecnico

Al fine di definire l'utilizzo di spazi da dedicare al locale tecnico, per permettere di installare gli apparati degli operatori insieme alla Master Unit, che distribuisce attraverso collegamenti in fibra ottica il segnale all'interno degli scavi, si prevede che venga utilizzato uno spazio messo a disposizione dalla proprietà (identificato nell'immagine sottostante) limitrofo alla porta Marina, di una metratura idonea a garantire la posa degli apparati necessari alla ripetizione del segnale multioperatore e il quadro elettrico di alimentazione degli apparati (20mq circa), oltre alla predisposizione di un adeguato impianto di condizionamento e di illuminazione.



4.2. Condizionamento

L'impianto di condizionamento verrà predisposto nel caso in cui il locale tecnico risulti necessario. Si dovrà verificare il dimensionamento dello stesso in funzione agli apparati previsti.

4.3. Allarmi ambientali

All'interno del locale tecnico gli allarmi ambientali che verranno predisposti per essere tenuti sotto osservazione, al fine di garantire il corretto funzionamento degli apparati di ripetizione cellulare, sono:

- Allarme fumo/incendio;
- Allarme alta temperatura
- Eventuale allarme guasto condizionatori
- Allarme apertura porta

5. DIMENSIONAMENTO

5.1. Assorbimenti elettrici

In base alla soluzione proposta di seguito vengono indicati i consumi massimi degli apparati:

Apparato	Consumo MP [kW]
RU Legacy MP	0,15
RU 5G MP	0,2
RU Legacy VHP	1,1
RU 5G VHP	0,39

Tabella 1. Consumi di picco delle Remote Unit.

5.2. Ingombri e pesi

Il numero massimo di Rack utilizzati per comporre la MU è 2 (per qualsiasi implementazione futura) e l'ingombro è di circa: 60x60x200cm (LxLxA) cad.

- Rack: 200 kg

Per ingombri e pesi di Antenne si rimanda ai datasheet allegati a questa relazione, mentre per quanto riguarda ingombri e pesi (massimi) delle Remote Unit sono da verificare in base al vendor scelto.

5.3. Modalità di installazione

Ogni tipo di lavorazione descritta verrà eseguita secondo la regola dell'arte.

5.3.1. Dichiarazione di conformità

Il presente progetto prevede la produzione delle seguenti dichiarazioni di conformità redatte da professionista abilitato e previste dal D.M. 22 gennaio 2018, n.37:

- Impianto RF
- Impianto Ottico
- Impianto Elettrico

6. COMMISSIONING ED OTTIMIZZAZIONI

Durante la fase installativa e le prime fasi di vita dell'impianto avverrà un'ulteriore ottimizzazione di fine, per permettere di raggiungere il massimo del risultato.

In fase di commissioning ed attivazione l'impianto verrà opportunamente regolato per ottimizzare il rumore ricevuto, garantire i parametri di progetto, massimizzare le performance utente.

7. SUPERVISIONE, QUALITÀ DI RETE, ESERCIZIO E MANUTENZIONE

Al fine di monitorare lo stato dell'impianto di ripetizione ed il sistema ottico e poter controllare da remoto i relativi parametri ed allarmi, il progetto comprende l'utilizzo di un modulo di supervisione alloggiato all'interno della Master Unit. Con questo modulo sarà possibile effettuare le operazioni di commissioning ed attivazione del sistema (settaggio guadagni ed attenuazioni) in loco ed inoltre durante l'esercizio avere in tempo reale la segnalazione di qualsiasi malfunzionamento. Gli allarmi verranno riportati al NOC dell'aggiudicatario che gestisce queste tipologie di impianti con personale reperibile 7 giorni su 7 H24.

8. BENEFICI IMPIANTO DAS

I vantaggi nell'avere un impianto DAS sono svariati, qui di seguito se ne possono leggere alcuni:

- Miglioramento dei livelli indoor, in particolar modo ne trarrà beneficio il 4g e il 5g, avente meno capacità penetrante.
- Bassissimo impatto estetico
- Garanzia di parità di livello per tutti gli operatori ripetuti
- Maggiore capacità, velocità e più dispositivi connessi
- Maggiore scalabilità per eventuali upgrade
- Condivisione dell'infrastruttura per tutti gli operatori telefonici

9. DATASHEET

Di seguito l'elenco degli allegati, parte integrante della relazione:

- **Wi-COM 21001072**



X-Pol Outdoor Sector Panel Antenna

1710-2690MHz

3300-3800MHz

21001072-3

- > Outdoor Sector Antenna
- > 2 ports
- > High gain
- > LTE High band / 5G ready
- > Compact size



Technical Data

Electrical Specifications

Product No.	2x 4.3/10 Female	21001072 (Old P/N WS-APO-1738S-X-11-43)	
	2x7/16 Female	21001073 (Old P/N WS-APO-1738S-X-11-D)	
Frequency Range (MHz)		1710-2690	3300-3800
Gain (dBi)		11.0	11.0
VSWR		≤1.6	≤1.6
Front to Back Ratio (dB)		≥23	≥23
Isolation (dB)		≥25	≥25
Horizontal Beamwidth (°)		65±5	65±5
Vertical Beamwidth (°)		30±5	30±5
Polarization (°)		±45	±45
PIM, 3rd Order, 2x20W (dBc)		≤-150	≤-150
Input Power (W)		100	
Impedance (Ω)		50	
Lightning Protection		DC Ground	

Mechanical Specifications

Dimensions (excluding connectors and mounting bracket) (mm)	250x160x80 mm
Weight (including cable and connectors) (kg)	1.2
Reflector Material	Aluminum
Radome Material	UV-PVC (Light Gray)
Mounting Pole (Ø - mm)	38-70

Environmental Specifications

Operational Temperature (°C)	-40 to +65
------------------------------	------------