



PROGETTO ESECUTIVO

Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m) e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)

SITO: Caraffa di Catanzaro (CZ)

PI 200275

COMMITTENTE

ENAV S.p.A.

Via Salaria, 716 - 00138 Roma
Tel. +39 06 81661 - Cap. Soc. € 541.744.385,00 I.V.
P.IVA 02152021008 - Reg. Imp. Roma
C.F. e CCIAA 97016000586 - REA 965162
www.enav.it

PROJECT MANAGER:

Ing. Stefano Amici

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
PER LA PROGETTAZIONE

Ing. Stefano Amici

PROJECT COORDINATOR:

Geom. Fulvio Tufi

PROGETTAZIONE:

SERVING
SERVIZI DI **2000**
INGEGNERIA

Viale Michelangelo, 2 - 88046 Lamezia Terme (CZ)
:39096824870 - info@serving2000.it - www.serving2000.it

PROGETTISTA INCARICATO e CSP: PROGETTISTA AR./STRUTT./IMP.

Ing. Adriano Butera

Ing. Francesco Mancuso

RELAZIONE GENERALE

Codice elaborato / file pdf

IC.RGE.01.Rev.0

Part Number eDEA

EN.21.010.CRF.PE

Numero di pagine

3			
2			
1			
0	11/01/2021	PRIMA EMISSIONE	A.Butera
Rev.	Data	Rif. Revisione	Redatto



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale



ENAV S.p.A.

AREA TECNICA

INFRASTRUTTURE CIVILI ED IMPIANTI TECNOLOGICI

OGGETTO: INCARICO TECNICO N. 62 PER PROGETTAZIONE DEFINITIVA (PARZIALE), PROGETTAZIONE ESECUTIVA, COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ED ALTRI SERVIZI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA INERENTE L'INTERVENTO URGENTE DI SICUREZZA SUL TRALICCIO RADIO STRALLATO (H 77 m) E SOSTITUZIONE DELLA CABINA ELETTRICA DI ARRIVO ENEL (MT)

SITO: CARAFFA DI CATANZARO, DIPENDENTE DALL'ACC DI BRINDISI

CIG: 7574974*49

Cod. Progetto: PI 110305-18

Cod. Piano di Investimento: 140600-18

RELAZIONE GENERALE

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
3	DOCUMENTAZIONE TECNICA DI RIFERIMENTO	7
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	8
4.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	8
4.2	VINCOLO IDROGEOLOGICO	9
4.3	VINCOLI DI TUTELA EX LEGE	13
4.4	INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	14
4.5	AREA DI INTERVENTO	15
5	OPERE INTERESSATE DALL'INTERVENTO.....	17
5.1	IL TRALICCIO STRALLATO.....	17
5.2	LA CABINA ELETTRICA MT, IL SERBATOIO IDRICO E L'EDIFICIO APPARATI.....	20



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)

Relazione Generale

6	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	23
6.1	INTERVENTI SUL TRALICCIO STRALLATO.....	23
6.1.1	<i>Generalità</i>	23
6.1.2	<i>Sostituzione degli stralli</i>	23
6.1.3	<i>Sostituzione bulloneria.....</i>	24
6.1.4	<i>Ripristino protezione anticorrosiva e verniciatura</i>	24
6.1.5	<i>Taglio alberi</i>	24
6.2	NUOVA CABINA ELETTRICA MT	25
6.2.1	<i>Generalità</i>	25
6.2.2	<i>Configurazione della cabina.....</i>	27
6.3	IMPIANTI	29
6.3.1	<i>Caratteristiche generali.....</i>	29
6.3.2	<i>Quadri elettrici BT</i>	30
6.3.3	<i>Quadro elettrico MT.....</i>	31
6.3.4	<i>Controllo e monitoraggio cabina elettrica MT.....</i>	31
6.3.5	<i>Circuiti di alimentazione.....</i>	32
6.3.6	<i>Canalizzazioni e cavidotti condotto sbarre</i>	32
6.4	RECINZIONE ESTERNA.....	33
6.4.1	<i>Modifiche alla recinzione esterna</i>	33
6.4.2	<i>Interventi sugli impianti SIS.....</i>	33
6.5	EDIFICIO APPARATI (IMPERMEABILIZZAZIONE)	34
7	MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI SUL TRALICCIO.....	36
7.1	SOSTITUZIONE BULLONERIA E RIPRISTINO VERNICIATURA	36
7.2	SOSTITUZIONE DEGLI STRALLI	37
7.3	INTERFERENZE CON LE SOVRASTRUTTURE DEL TRALICCIO.....	38
8	SICUREZZA.....	39
8.1	ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTROMAGNETICI	39
8.2	CONDIZIONI METEO	39
8.3	RECINZIONE	39
9	COMPONENTI PREFABBRICATI	40
10	TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	41
11	STIMA DEI COSTI	42
12	CATEGORIE DEI LAVORI E TEMPI DI ESECUZIONE.....	43
13	PROPRIETA' DELLE AREE.....	44



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

1 PREMESSA

Il presente progetto si riferisce all'intervento di messa in sicurezza del traliccio reticolare strallato in acciaio, destinato a sostegno di antenne radio UHF e VHF per l'assistenza alla navigazione aerea, installato sul sito ENAV di Caraffa di Catanzaro dipendente dall'A.C.C. di Brindisi, nonché all'intervento di realizzazione di una nuova cabina elettrica MT di fornitura energia in sostituzione di quella esistente, sempre sullo stesso sito ENAV, con modifica, adeguamento ed integrazione degli impianti elettrici connessi.

L'intervento è da inquadrarsi nell'ambito dell'incarico tecnico per la "*progettazione definitiva (parziale), progettazione esecutiva, coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed altri servizi di ingegneria e architettura inerente l'intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (h 77 m) e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)*", conferito da ENAV allo Studio Associato di Ingegneria SERVING2000 di Lamezia Terme (CZ).

L'incarico conferito da ENAV allo scrivente Studio di Ingegneria prevedeva, relativamente all'intervento sul traliccio, in una prima fase (fase 1), alcune prove, ispezioni e verifiche che, in base a quanto riportato nel disciplinare di incarico, possono essere riassunte in:

- prove strumentali di serraggio della bulloneria dei giunti degli elementi strutturali componenti il traliccio;
- ispezione visiva degli stralli;
- verifica della verticalità.

Le suddette prove e verifiche erano finalizzate alla prioritaria messa in sicurezza del traliccio; in una seconda fase si sarebbe proceduto alla progettazione delle opere necessarie per la realizzazione della nuova cabina elettrica e relativi impianti.

Come illustrato nella proposta tecnica in sede di offerta e poi meglio dettagliato nella relazione sulle "modalità di esecuzione delle prove e misure relative alla fase 1" (elab. N. ENV18-PRE-REL-02 del 07/09/2018), le prove di serraggio dei bulloni sarebbero state eseguite direttamente sul traliccio con chiave dinamometrica, impiegando due operatori esperti nei lavori in quota, previa installazione sul traliccio di due coppie di funi di sicurezza (una coppia per ogni operatore, una fune di lavoro ed una fune di sicurezza per ogni coppia), che avrebbero percorso il traliccio dalla sommità fino a terra.

Dopo avere posizionato le funi di sicurezza, gli operatori, opportunamente assicurati ad esse, procedendo dall'alto verso il basso, avrebbero eseguito le prove di serraggio della bulloneria; gli operatori sarebbero stati preventivamente opportunamente istruiti e formati relativamente alle modalità di esecuzione delle prove di serraggio.

Per l'ispezione visiva degli stralli si intendeva ricorrere ad un drone radiocomandato che avrebbe effettuato riprese in continuo e ad alta risoluzione degli stralli.

La verifica della verticalità del traliccio, infine, sarebbe stata eseguita da terra con stazione totale e distanziometro laser di precisione, affidando ad uno degli operatori in quota, di cui si è detto in precedenza, un riflettore (prisma), da posizionare sul traliccio.

Prima di avviare ogni attività in quota, tuttavia, si è reso necessario valutare le condizioni di sicurezza in relazione all'esposizione ai campi elettromagnetici degli operatori e delle maestranze.

Come è noto, l'intera area di intervento è esposta a campi elettromagnetici dovuti al radar di rotta, alle antenne UHF VHF presenti sul traliccio interessato dall'intervento ed alle antenne poste sul traliccio TBT e sul fabbricato apparati.

Tutti i suddetti campi elettromagnetici investono le zone di lavorazione sul traliccio; in particolare, gran parte dell'intervento di verifica del serraggio della bulloneria sarebbe stato eseguito a quote superiori al piano del radome del radar, che dista, in orizzontale, non più di 60 m dal traliccio su cui si deve operare; gli operatori in quota, inoltre, avrebbero dovuto lavorare a strettissima vicinanza con le antenne VHF e UHF del traliccio; le antenne poste sul traliccio TBT e sul fabbricato apparati distano, infine, non più di 30 m.

Sono pertanto state considerate le caratteristiche e l'intensità dei campi elettromagnetici in atto, per valutarne la pericolosità in termini di effetti sulla salute dei lavoratori a breve e lungo



PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)

Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

Relazione Generale

termine e sugli effetti temporanei sul comportamento fisico e psichico, tenendo anche conto dei tempi di esposizione stimati (da 6 ad 8 ore giornaliere per 3 o 4 giorni).

Da tali valutazioni è emerso che la fonte radiante di maggiore pericolo, per intensità e caratteristiche, è quella dovuta al radar di rotta che, pertanto, sarebbe dovuto essere spento durante le ore di lavorazione sul traliccio; minori problemi derivavano dalle altre antenne che, tuttavia dovevano essere spente anch'esse.

Lo spegnimento del radar, sia pure per poche ore al giorno e per pochi giorni, come comunicato da ENAV, si è tuttavia rivelato impossibile, per esigenze di sicurezza della navigazione aerea.

A fronte di ciò, di concerto con ENAV, si è optato per non eseguire la verifica del serraggio della bulloneria, demandando alla fase esecutiva ogni intervento sulla bulloneria; è stata comunque effettuata la ricognizione visiva degli stralli con drone e la verifica di verticalità del traliccio da terra, con teodolite elettronico e distanziometro elettro-ottico, senza però ricorrere all'uso di un riflettore da posizionare lungo gli spigoli del traliccio.

Nel frattempo ENAV segnalava la presenza di cospicue infiltrazioni all'interno del fabbricato apparati (edificio energia) presente all'interno del sito; da ispezioni eseguite sulla copertura del suddetto fabbricato è emerso che le infiltrazioni erano da attribuire a danneggiamenti della guaina impermeabile polimero bituminosa con cui è rivestito il solaio di copertura: su richiesta di ENAV, pertanto, sono state inserite nel presente progetto anche le lavorazioni necessarie ad un intervento di manutenzione straordinaria finalizzato al ripristino della funzionalità dell'impermeabilizzazione della copertura.



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Sotto il profilo normativo, in questa sede, considerata la specificità dell'intervento e le sue finalità, si riportano esclusivamente riferimenti relativi alle Norme Tecniche sulle Costruzioni, in quanto l'obiettivo principe della fase 1 è di assicurare la sicurezza strutturale del traliccio, almeno fino all'esito delle valutazioni sulla sicurezza sismica e strutturale ai sensi delle nuove NTC 2018, avviate da ENAV e di cui si fa cenno nel disciplinare tecnico.

La normativa di riferimento, pertanto, in relazione all'argomento trattato nella presente relazione, è la seguente:

- Legge n. 1086 del 05/11/1971: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Legge n. 64 del 02/02/1974: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- D.M.II.TT 17/01/2018 – Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni (di seguito denominato NTC 2018).
- Circ. C.S.LL.PP. 21/01/2019 n. 7.
- C.N.R. - U.N.I. 10011/88 "Costruzioni in acciaio - istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione".
- UNI EN 1090-2:2011 "Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio".

Sotto il profilo della sicurezza, la normativa di riferimento è il D.Lgs 09/04/2008 n. 81 e s. m. e i. , con particolare riferimento, oltre che alla parte generale, al Capo IV del Titolo VIII (artt. dal 206 al 212), che riguarda la protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a campi elettromagnetici ed all'Allegato XXXVI, che ne riporta, tra l'altro, i valori limite di esposizione e di azione.

Le principali norme che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e di impianti elettrici, relative al presente progetto sono le seguenti.

- Legge n. 186 del 01.03.68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- Decreto n. 37 del 22.01.2008 "riordino delle disposizioni in materia di attività di installazioni degli impianti all'interno degli edifici";
- D.Lgs. 09.04.2008 N. 81/2008 "Testo unico sulla sicurezza sui luoghi di lavoro";
- Decreto 12.04.1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzioni incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio per gli impianti termici alimentati da combustibili gassosi";
- D.P.R. n. 462/2001 "...per la denuncia degli impianti di terra"
- Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n°106 ..." disciplina l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE n°305/2011 che fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e abroga la Direttiva 89/106/CEE"
- UNI EN 12464-1 "Requisiti dell'illuminazione nei luoghi di lavoro all'interno"
- UNI EN 1838 "...per l'illuminazione di sicurezza? "Requisiti dell'illuminazione nei luoghi di lavoro all'interno"
- DM 10/3/98 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
- Norma CEI-UNEL 35016 dal titolo "Classe di reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU Prodotti da Costruzione 305/2011".
- IEC EN 62040 2:2016/ISH1:2018 Interpretation sheet 1Uninterruptible power systems (UPS) - Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements 13/giu/2018
- EN 50171 Sistemi di alimentazione centralizzata 01/apr/2002
- NORME CEI.



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

3 DOCUMENTAZIONE TECNICA DI RIFERIMENTO

La documentazione tecnica, cui si è fatto riferimento in questa fase, consiste nei documenti forniti da ENAV, costituiti da alcuni disegni schematici del traliccio e da una parte descrittiva riportante i dati tecnici generali della struttura, alcuni calcoli e verifiche strutturali ed i risultati di misure radioelettriche.

La documentazione, in parte in italiano ed in parte in francese, redatta a cura del costruttore ed installatore (DAPA Sistemi) nel 1986 e risalente presumibilmente all'epoca dell'esecuzione del traliccio, è in verità molto scarna e priva di alcune parti essenziali, quali, ad esempio, i dati sulla bulloneria dei giunti e sulla tiranteria.

Alcune tavole (tavola n° 6 e tavola n° 7), riportanti i disegni degli elementi strutturali, sono poco leggibili in quanto costituite da fotocopie di scarsa qualità.

Allo stato, la suddetta documentazione, che è di tipo progettuale ovvero preliminare alla costruzione, sembra essere l'unica disponibile; non sembra essere, inoltre, disponibile alcuna documentazione relativa alla fase di costruzione e collaudo (certificazioni sui materiali, prove sui materiali, disegni *as built* ecc.).

Nessuna documentazione, allo stato, è stata fornita da ENAV in relazione alle caratteristiche ed intensità dei campi elettromagnetici presenti nel sito di intervento, sia a terra che in quota.

Per quanto attiene alla sicurezza si è fatto riferimento al D.U.V.R.I. e informazioni sui rischi specifici, misure di prevenzione e di emergenza adottate, cooperazione e coordinamento ai sensi dell'art. 26 c. 1b) – 2 e c.3 del D.Lgs 81/08 e s.m.i, per il sito Radar di Caraffa di Catanzaro, fornito da ENAV.

Per quanto attiene alla caratterizzazione geologica e geotecnica dei terreni, di interesse ai fini della progettazione della cabina elettrica, si è fatto riferimento alla *Relazione Geologica e Rapporto di Indagini Geognostiche* facente parte della documentazione tecnica della "Valutazione della sicurezza strutturale e sismica di edifici esistenti per i tralicci radar con radome, TBT e DAPA dell'ACC ENAV S.p.A. - sito radar di Caraffa di Catanzaro (CZ) – CIG: 7649181FD5" (cat. Strutturali, prot. 19.013, elab. AS000, data ott. 2020, var. V00), fornita da ENAV.



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

4.1 Inquadramento geografico

L'area di intervento, geograficamente, è ubicata nel territorio del Comune di Caraffa di Catanzaro, nella Provincia di Catanzaro, nella zona centrale della Regione Calabria, quasi al centro del così detto Istmo di Catanzaro.

Essa è situata lungo la Strada Provinciale n. 49, dalla quale si accede direttamente; la S.P. n. 49, a sua volta, è collegata con la E848 (SS n. 280), strada di grande comunicazione che collega Lamezia Terme con Catanzaro, attraversando l'istmo da est a ovest.



Fig. 1 – Inquadramento regionale

Topograficamente, l'area ricade nella tavoletta dell'I.G.M. in scala 1:25.000 F. 242, mentre, nella Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:5.000 Foglio n° 575101, si inquadra all'interno dell'area di Caraffa di Catanzaro in adiacenza al Cimitero Comunale.

Sotto il profilo catastale, i terreni interessati dall'intervento sono riconosciuti in Catasto Urbano al foglio di mappa n° 8 del Comune di Caraffa di Catanzaro, particelle n°: 259 e 260, tutte di proprietà ENAV S.p.a.; si precisa che l'area di intervento ricade tra i cosiddetti "immobili con particolari requisiti di segretezza".

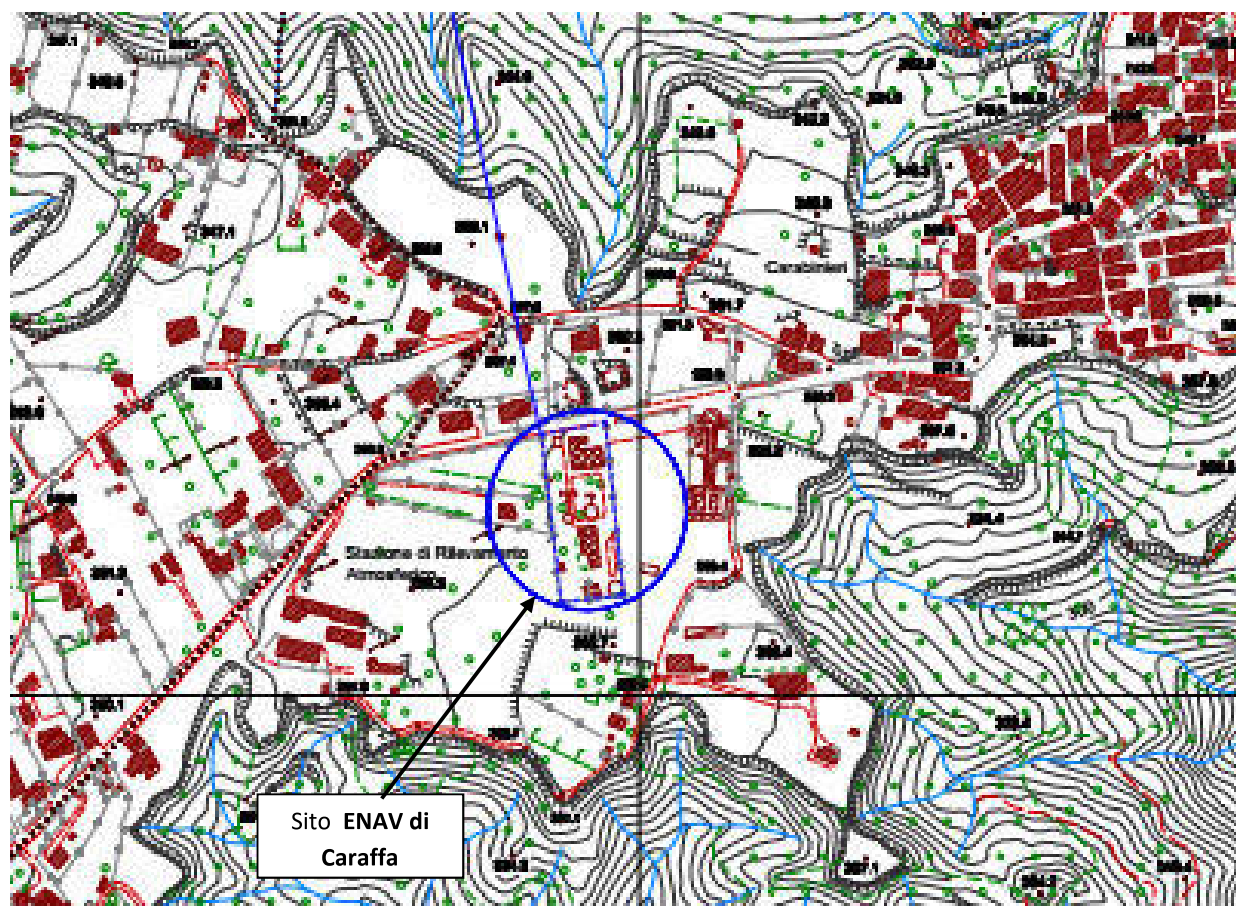


Fig 2 - Estratto Carta Tecnica Regionale

4.2 Vincolo Idrogeologico

La tutela nei riguardi del vincolo idrogeologico sul territorio regionale è demandato all'Autorità di Bacino Regionale (ABR); il vincolo è individuato nella cartografia del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) ed è normato dalle relative Norme di Attuazione e Misure di Salvaguardia (NAMS).

Per quanto riguarda il rischio inondazione, l'area di interesse, nella *carta delle aree vulnerate ed elementi a rischio* (tav. n. AV 79017 Comune di Caraffa di Catanzaro), non presenta alcuna segnalazione e nella *carta della perimetrazione delle aree a rischio idraulico* (tav. n. RI 79017 Comune di Caraffa di Catanzaro), risulta al di fuori delle aree a rischio.

Per quanto riguarda il rischio frane, nel P.A.I. Calabria, per la zona di interesse, nella *cartografazione e classificazione dei fenomeni franosi* (tav. 079-017 Comune Caraffa di Catanzaro) e nella *perimetrazione delle aree a rischio e/o pericolo di frana* (tav. 079-017 Comune Caraffa di Catanzaro), nulla è segnalato.

A fronte di quanto detto, l'intervento è da considerarsi compatibile con il PAI Calabria.

Si riportano di seguito gli stralci della cartografia del PAI, di interesse per l'area di intervento.



PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)

Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

Relazione Generale

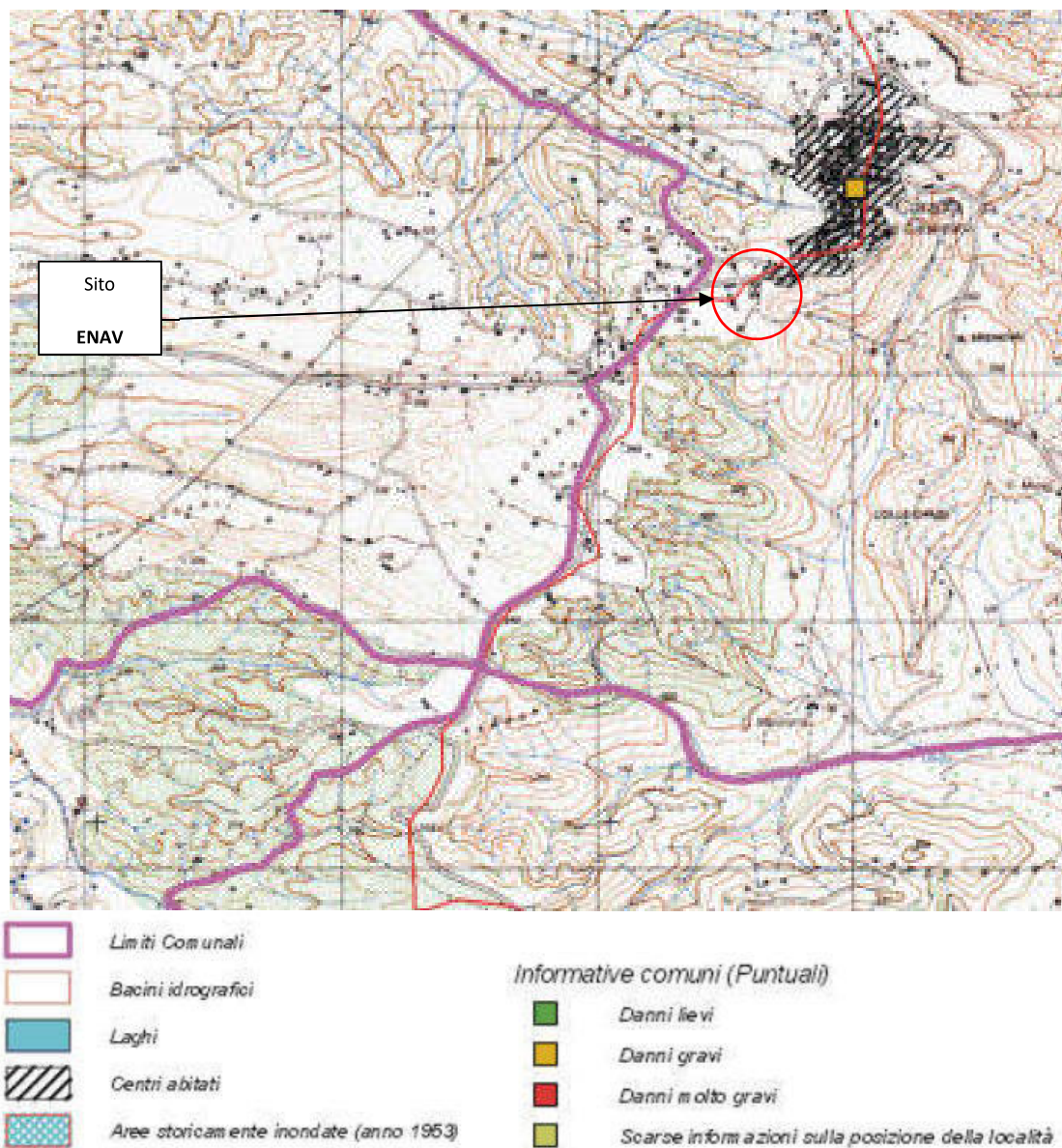


Fig. 3 - Stralcio Carta Aree Vulnerate ed Elementi a Rischio - AV79017 (PAI)



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
 Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
 e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

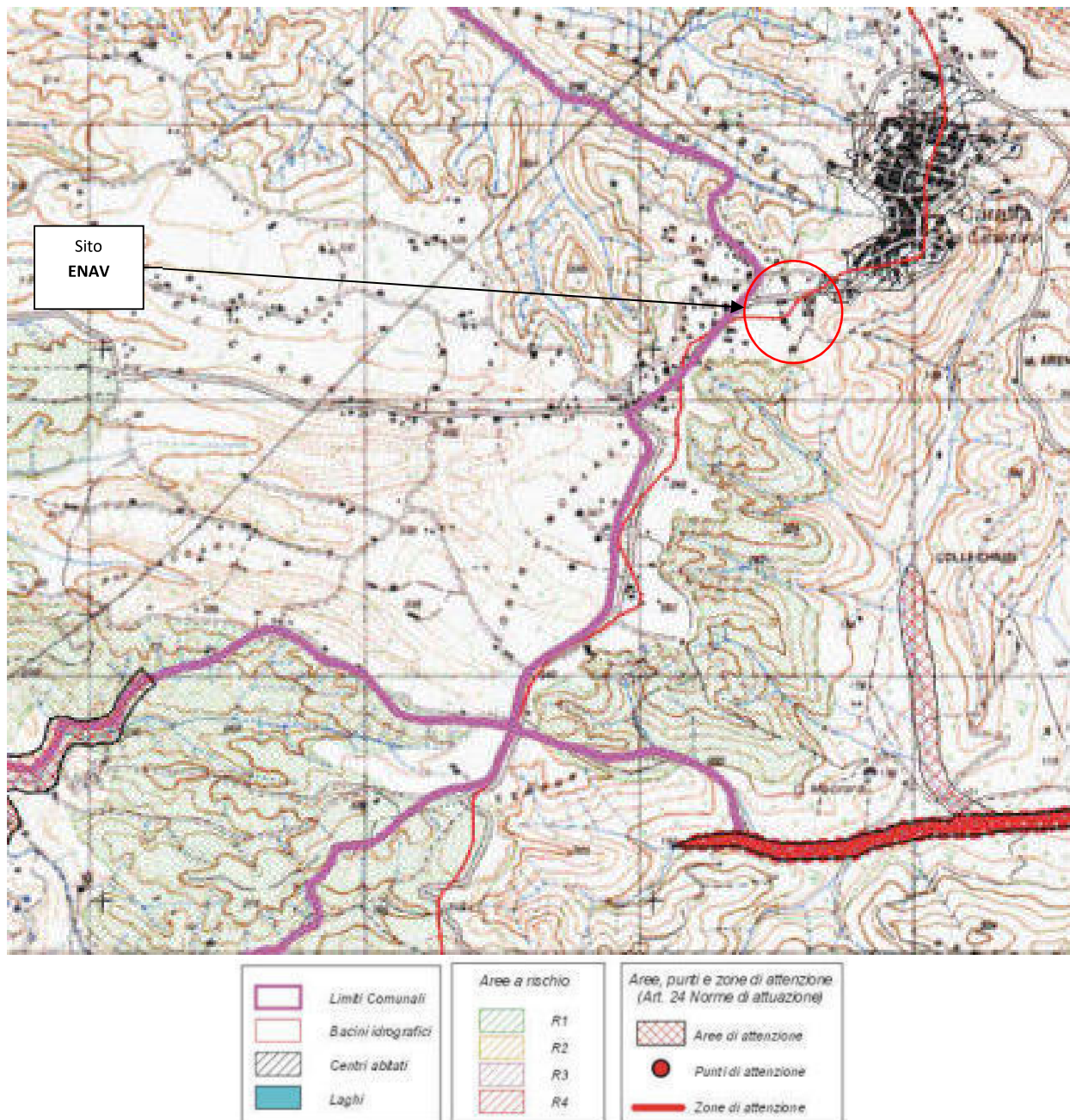
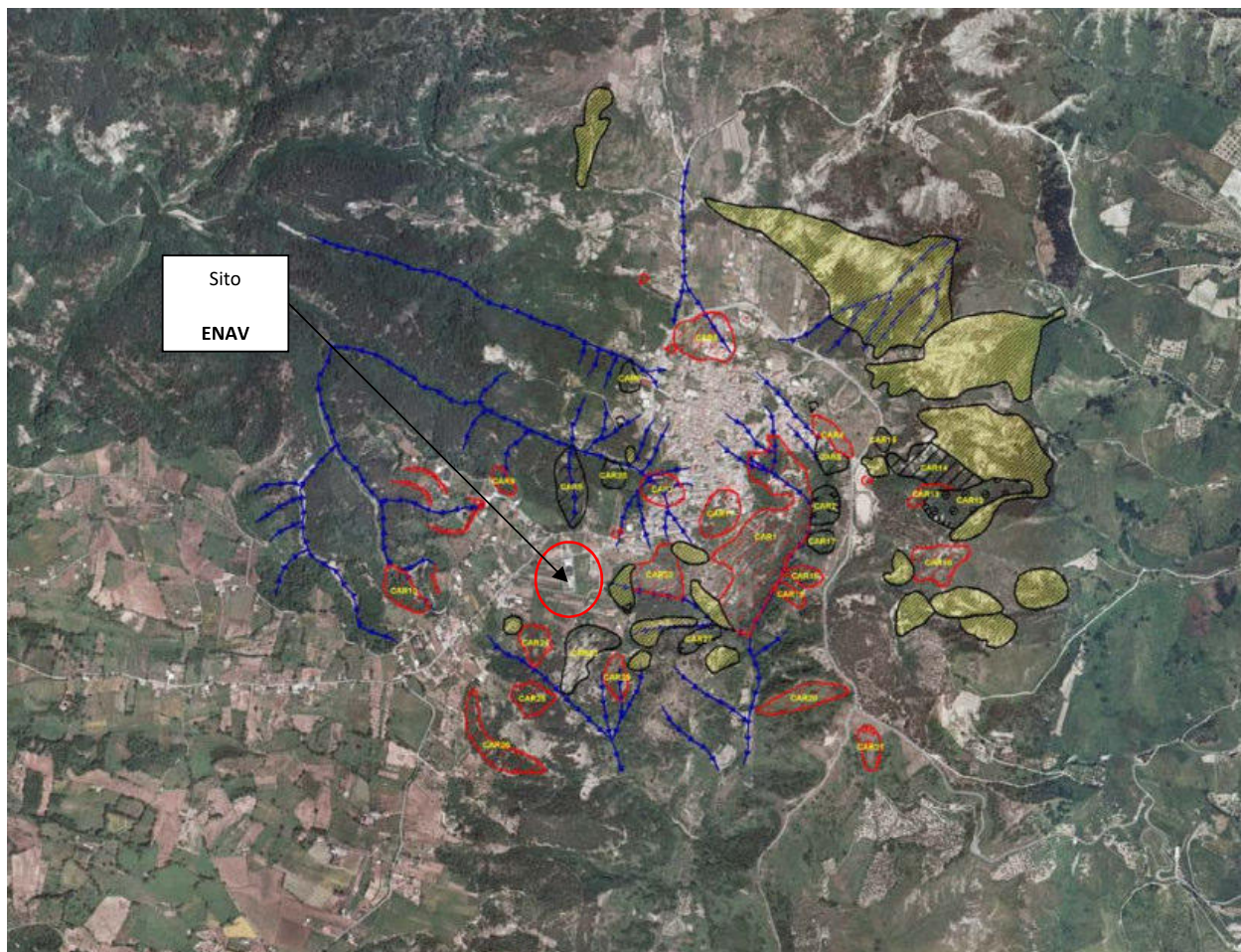


Fig. 4 - Stralcio Carta Perimetrazione Aree a Rischio Idraulico - RI79017 (PAI)



PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici



LEGENDA

Descrizione	Simbolo	Simbolo	Simbolo
Scarpate di frane	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
Tuonici	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
Fratture di trazione	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
Scarpate	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
Scarpate interseccate da cadute di rocce	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
Frane	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
Frane non cartografabili	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
SGPV	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
Zona frane	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
Zona interseccata da deformazioni superficiali lente	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
Condotte di acqua superficiale o sotterranea	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
Equipaggiamento a ponte di un cantiere ed. opera di un cantiere d'opera	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
Falciato marino	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
Scarpate artificiali	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
Strada	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]
Canale Argine	[Linea rossa]	[Linea verde]	[Linea blu]

Fig. 5 – Stralcio Cartografazione e Classificazione dei Fenomeni Franosi – 079-017 (PAI)

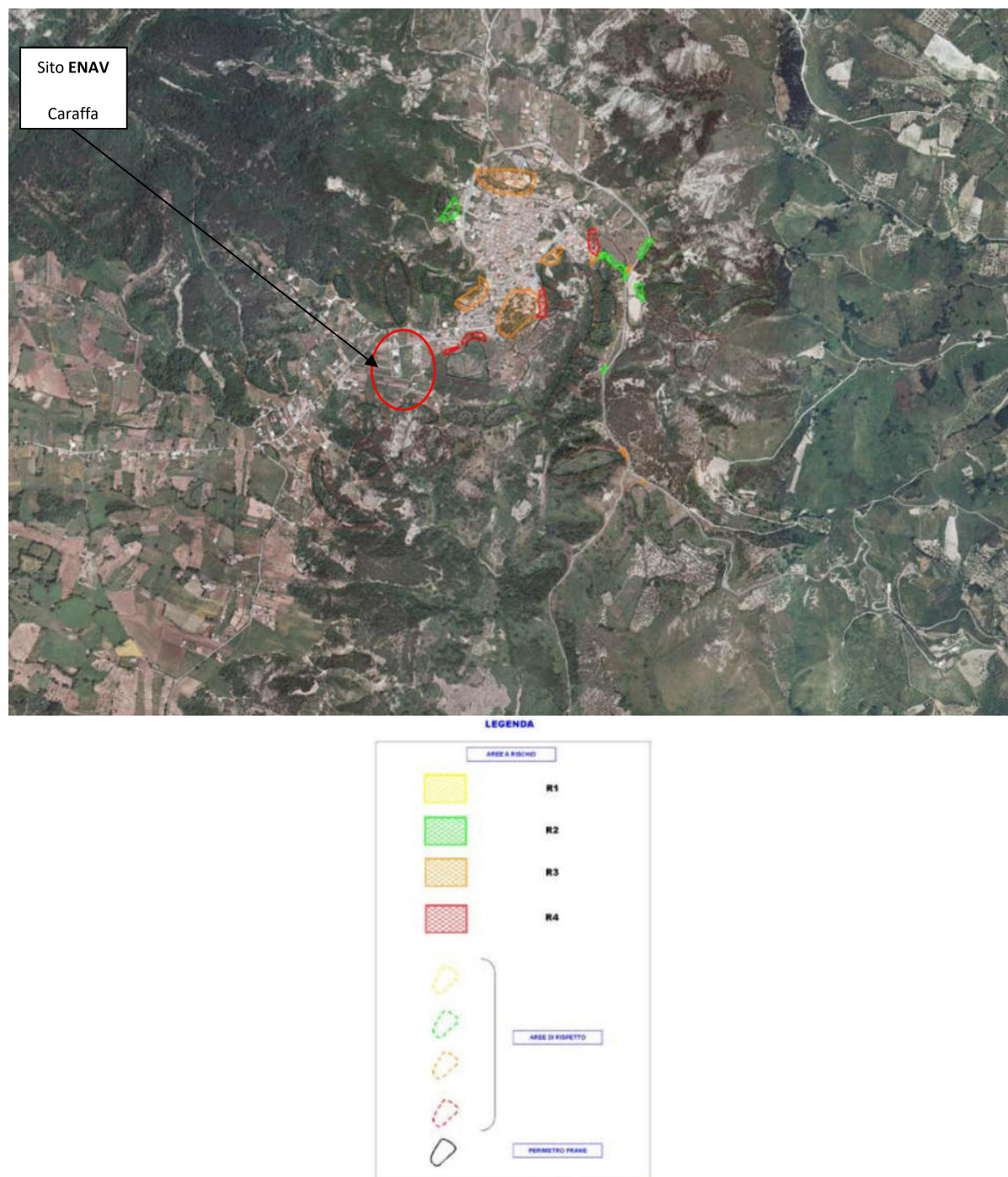


Fig. 6 – Stralcio Perimetrazione delle Aree a Rischio e/o Pericolo di Frana – 079-017 (PAI)

4.3 Vincoli di tutela ex lege

L'area di intervento non è soggetta a vincoli sovracomunali.

Nella fig. 7 sono riportate le aree tutelate *ex lege* (art. 142 D.Lgs 42/2004) ed in particolare le fasce di rispetto dei corsi d'acqua (contorni color ciano), i territori coperti da foreste e da boschi (contorni color marrone).

L'area di intervento risulta interamente al di fuori di tali aree e, pertanto, non è gravata da vincoli di cui all'art. 142 del Dlgs. 42/2004..

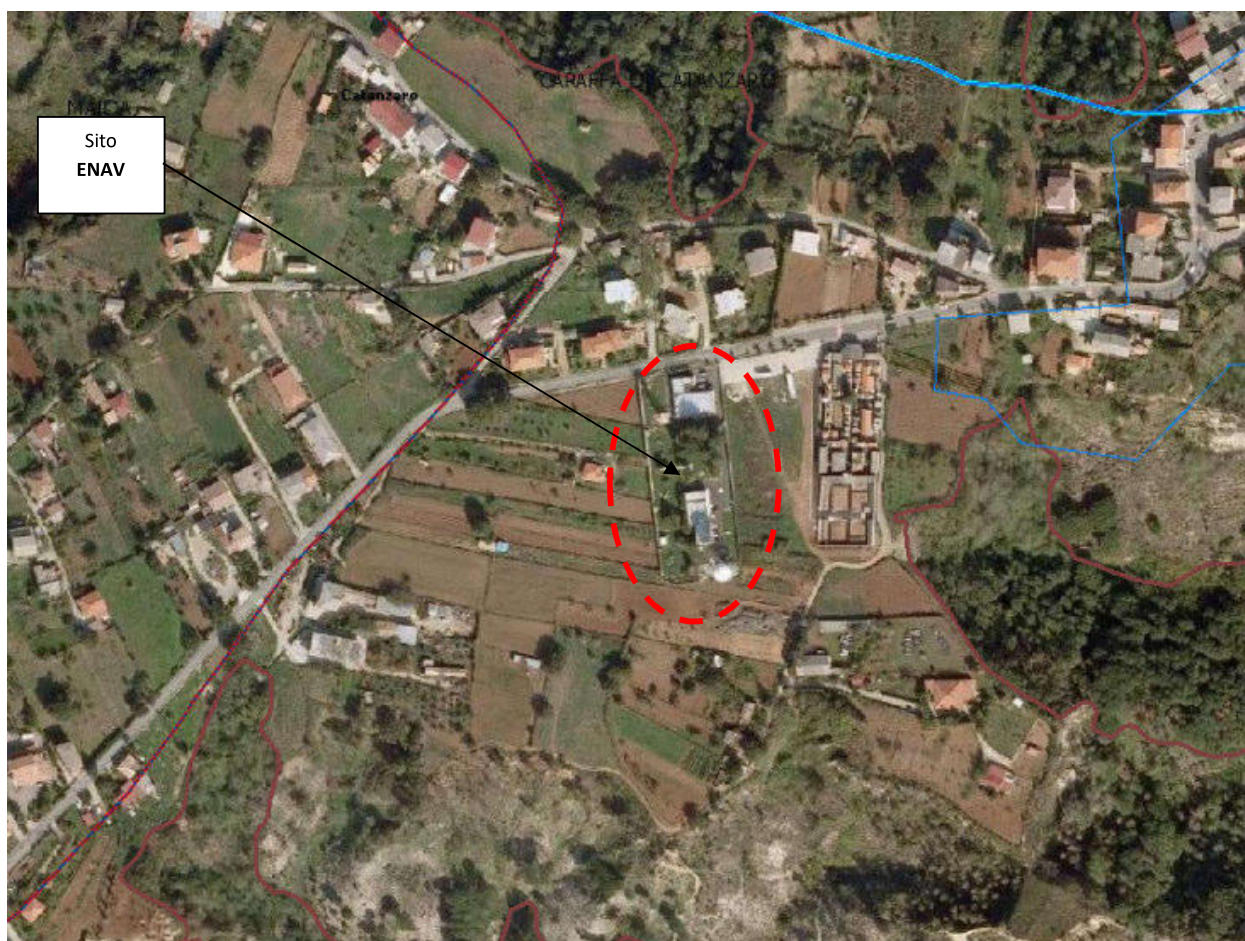


Fig. 7 - Stralcio SIT Regione Calabria - vincoli ex lege

4.4 Inquadramento urbanistico

L'intervento, sotto il profilo urbanistico, ricade all'interno di aree normate dal vigente Programma di Fabbricazione (PdF) del Comune di Caraffa di Catanzaro (CZ) del 1999.

L'area in oggetto, da come si evince dalla variante al vigente PdF del comune di Caraffa di Catanzaro (CZ) (rif.doc. IC.CIV.PL.03.Rev.0 - STRALCIO P.d.F VIGENTE), trattandosi di area già interessata dal sito ENAV da alcuni decenni prima della redazione dello stesso strumento urbanistico, non risulta interessata da nessuna limitazione.

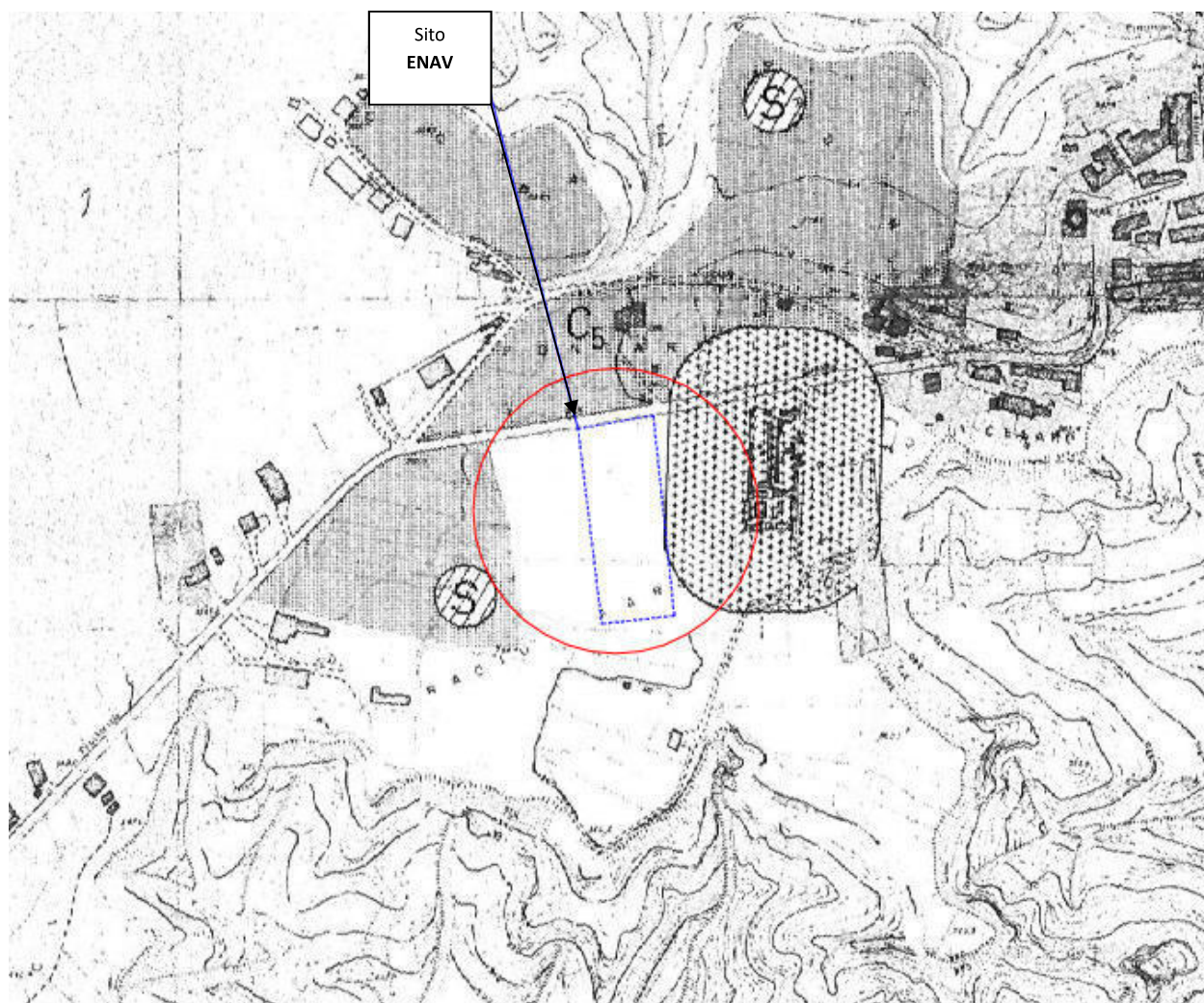


Fig. 8 – Stralcio P.d.F. Comune di Caraffa di Catanzaro

4.5 Area di intervento

L'area di intervento è un sito destinato a servizi di ausilio alla navigazione aerea, gestito dall'ACC di Brindisi e dalla sede ENAV di Lamezia Terme.

L'area è ubicata in adiacenza alla Strada Provinciale n. 49, si estende per poco meno di un ettaro; il sedime ha forma rettangolare e si presenta pressoché pianeggiante, con quota media di circa 362 m s.l.m.

L'area è interamente delimitata da una recinzione in pannelli di rete metallica zincata tipo "orsogrill" dell'altezza di 2,5 m, retti da paletti in acciaio zincato, posti su un muretto in calcestruzzo dell'altezza di circa 40÷50 cm; la recinzione è dotata di una concertina superiore a sbarraccio verso l'esterno; l'altezza complessiva della recinzione, compreso muretto al piede e concertina in testa è di circa 3,5 m.

La recinzione è protetta da un sistema antintrusione perimetrale a fili tesi ed è dotata di una rete esterna antitopo; lungo parte della recinzione è presente, all'interno dell'area, un marciapiede lastricato; l'accesso all'area avviene direttamente dalla Strada Provinciale n. 49, mediante un cancello scorrevole in acciaio carrabile.

All'interno dell'area sono presenti tre tralicci con relative antenne, apparecchiature, impianti trasmissione e ricezione, uffici e magazzini di servizio; in particolare sono presenti due fabbricati ad un piano fuori terra (edificio servizi in prossimità del cancello di accesso e sala apparati



PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)

Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

Relazione Generale

all'interno dell'area), un radar di rotta con radome (in corrispondenza dello spigolo sud est dell'area) sorretto da una struttura reticolare in acciaio, un traliccio reticolare portante in acciaio (TBT) e, al centro dell'area, il traliccio strallato per antenne UHF/VHF (DAPA) interessato dal presente progetto; è infine presente una piccola cabina elettrica ed un piccolo serbatoio idrico.

All'interno dell'area sono presenti alcuni alberi di alto fusto (pini marittimi ed abeti) e delle siepi; parte delle superfici, destinate a viabilità e manovra, sono pavimentate in asfalto.



Fig. 9 - Aerofoto dell'area (fonte: Google Earth)



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

5 OPERE INTERESSATE DALL'INTERVENTO

5.1 Il traliccio strallato

La struttura da sottoporre a verifica consiste in un traliccio reticolare in acciaio strallato a sezione costante, dell'altezza complessiva di 77 m.

Il traliccio ha la funzione di sostegno di antenne per ricetrasmissioni VHF e UHF, destinate alla navigazione aerea.

Il traliccio è costituito da 21 elementi modulari standard a sezione quadrata e con struttura reticolare, reciprocamente giuntati mediante 4 giunti flangiati (uno per ogni montante d'angolo) dotati di perni di centraggio; i giunti sono uniti tramite 3 bulloni.

In fig. 11 è riportato uno schema del traliccio estratto dai disegni di progetto originali.

Gli elementi reticolari hanno sezione quadra 500x500 mm e lunghezza di 3600 mm e sono realizzati in elementi tubolari di acciaio saldati e successivamente zincati a caldo.

Gli elementi sono tutti uguali fino a quota +37.00m circa, con eccezione dell'elemento di appoggio alla base, che è dotato di zoccolo con cerniera sferica per l'appoggio alla fondazione e di botola di accesso all'interno, praticata su una delle facce; da quota +37.00 m circa fino in sommità gli elementi, pur mantenendo la stessa tipologia strutturale, sono realizzati con elementi tubolari di minore sezione.

Il traliccio è ancorato con 6 gruppi di 4 stralli ciascuno, posti alle seguenti quote: 14.6 m, 25.8 m, 37.0 m, 51.8 m, 63.0 m e 74.2 m; i 4 stralli di ogni gruppo sono reciprocamente posti a 90°.

Gli stralli, realizzati con funi di fibre sintetiche rivestite, per non produrre interferenze sul sistema radio, sono ancorati a terra mediante blocchi in conglomerato cementizio armato gettato in opera, ai quali sono connessi tramite un tronco in fune di acciaio della lunghezza di 4 o 6 m circa, dotato di tenditore.

Lungo il traliccio, alle quote precedentemente indicate, sono poste le corone di ancoraggio della tiranteria, costituite da elementi monolitici in acciaio interposti tra due tronchi reticolari contigui.

Gli stralli sono precaricati con un tiro iniziale pari approssimativamente ad 1/12 della tensione di rottura della fune.

Il traliccio è completato dalle staffe di fissaggio dei cavi coassiali degli apparati d'antenna.

La parte della struttura da sottoporre all'intervento sulla bulloneria, è costituita dai giunti che connettono reciprocamente gli elementi reticolari costituenti il traliccio stesso.

Per ogni elemento sono presenti 4 giunti flangiati che assicurano la continuità longitudinale dei quattro montanti d'angolo; ogni giunto, come già detto, è dotato di 3 bulloni M16 classe 6.8.

Nella documentazione tecnica di progetto fornita da ENAV non sono riportate indicazioni specifiche sulla bulloneria, se non il diametro dei fori e dei bulloni, peraltro in forma poco leggibile a causa della cattiva qualità delle fotocopie.

Nessuna indicazione è riportata nei calcoli statici e nemmeno nei disegni ad essi allegati; in particolare non sono riportate verifiche strutturali dei bulloni e non sono indicate coppie di serraggio o precarichi.

Non essendo stato possibile salire sul traliccio, il diametro e la qualità dei bulloni sono stati rilevati solo al piede del traliccio stesso, in corrispondenza delle flange di collegamento alla base; dalle foto scattate con il drone non è stato possibile determinare con certezza se diametro e classe siano uguali anche per gli altri giunti: non è tuttavia da escludere che, da quota +37 m circa in su, con l'alleggerimento della sezione e la riduzione di spessore delle flange, siano presenti bulloni di minore diametro.

I blocchi di ancoraggio, come già detto, sono realizzati in conglomerato cementizio armato gettato in opera; gli stralli sono ancorati ai blocchi di ancoraggio mediante anelli realizzati con tondi Ø30 amarrati nei blocchi in fase di getto.

Tra le funi sintetiche e gli anelli di ancoraggio amarrati nei blocchi è interposto un tratto di fune in acciaio dotata di tenditore collegato direttamente all'ancoraggio dei blocchi.



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale



Fig. 10 - vista d'insieme del traliccio



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
 Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
 e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

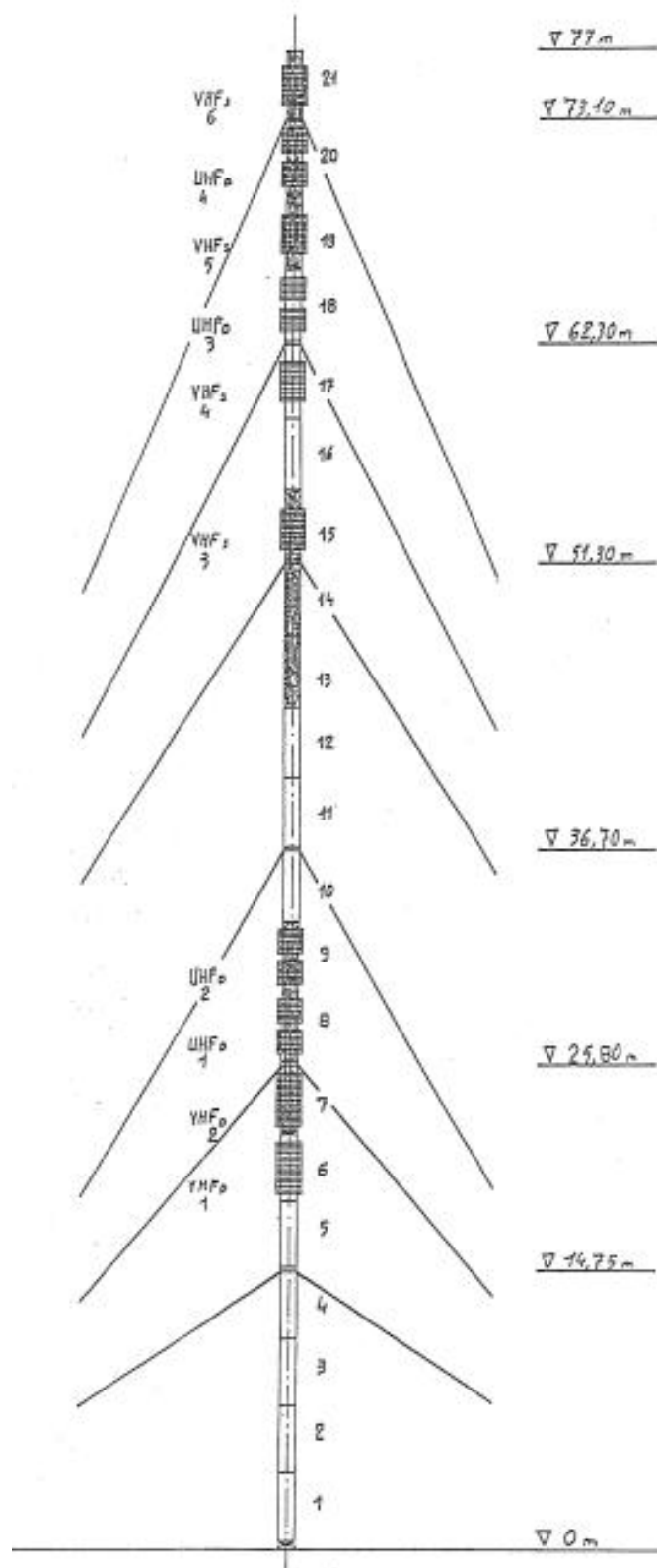


Fig. 11 - schema traliccio DAPA

Lo stato e le condizioni generali e localizzate del traliccio sono state valutate mediante una ispezione visiva del traliccio e degli stralli eseguita mediante drone radiocomandato dotato di telecamera, entro il limite di altezza di 60 m dal suolo, come imposto da ENAV.

È stata inoltre eseguita una verifica della verticalità del traliccio mediante teodolite di precisione.

L'ispezione visiva ha denunciato alcuni deterioramenti localizzati del rivestimento esterno degli stralli, in alcuni casi (lungo sezioni ubicate in basso) probabilmente ascrivibili all'azione di frizione esercitata dai rami degli alberi, in altri casi (a quote più alte) probabilmente dovuta all'azione degli agenti atmosferici protrattasi per quasi 35 anni.

Uno degli stralli risulta spezzato, molto verosimilmente a causa dell'azione di sfregamento esercitata dai rami degli alberi di pino marittimo presenti in prossimità del blocco di ancoraggio nord-est, probabilmente piantati all'epoca della realizzazione del sito e poi cresciuti imprevedibilmente fino ad interferire con gli stralli.

Risultano interessati da corrosione anche gli elementi terminali degli stralli di collegamento ai blocchi di ancoraggio, costituiti da funi in acciaio con elementi accessori (tendicavi, morsetti autobloccanti, capicorda ecc.) in acciaio.

L'ispezione con drone ha evidenziato corrosione localizzata della bulloneria e corrosioni localizzate degli elementi reticolari in acciaio, dovute alla prolungata esposizione nel tempo agli agenti atmosferici senza interventi di manutenzione; la corrosione degli elementi in acciaio è maggiormente evidente in corrispondenza dei giunti flangiati e, in generale è piuttosto superficiale e, spesso, limitata al deterioramento della verniciatura.

La stessa verniciatura bicolore (tronchi rossi e bianchi alternati) con funzione di aiuto visivo al volo, risulta ormai sbiadita, tale da rendere poco evidente, in lontananza, il contrasto tra i tronchi rossi e quelli bianchi.

Dalla verifica della verticalità è emerso che la struttura è pressoché verticale: sulla base delle misure eseguite e delle elaborazioni effettuate si sono riscontrate, ai vari livelli di misura, scostamenti dalla verticale da 2 a 4 cm circa che, tuttavia, potrebbero essere deformazioni già presenti all'atto della costruzione, insite nelle imperfezioni costruttive di piccola entità ininfluenti sulla funzionalità dell'opera (inferiori allo 0,5 ‰ dell'altezza del traliccio).

5.2 La cabina elettrica MT, il serbatoio idrico e l'edificio apparsi

Attualmente all'interno del sito è presente una cabina elettrica di piccole dimensioni, ubicata in prossimità del lato ovest dell'area.

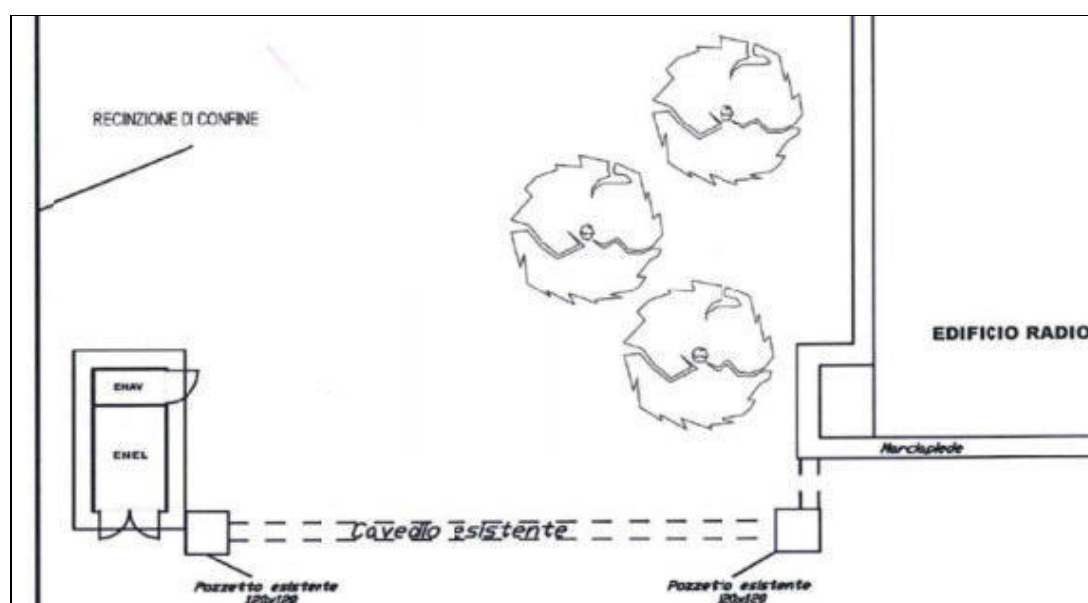


Fig. 12 – cabina elettrica esistente (schema planimetrico)

Si tratta di un piccolo shelter in lamiera grecata, delle dimensioni in pianta di circa 3.75 x 2.45 m ed altezza di 2.53 m, fondato su 4 piccoli plinti in cls posti agli spigoli.

La cabina elettrica è collegata al fabbricato apparati mediante un cavidotto interrato ed è alimentata da un palo ENEL posto a confine in prossimità della cabina stessa (Fig.12 e 13).



Fig. 13 – cabina elettrica esistente (sul retro, a confine, il palo di alimentazione) e serbatoio idrico

In prossimità del lato nord dell'area, a circa 1.10 m dalla recinzione, è presente un piccolo serbatoio idrico di forma cilindrica alloggiato, insieme alle apparecchiature di pompaggio, all'interno di un gabbietto di protezione metallico (Fig.13).

Il fabbricato apparati (edificio energia) è un edificio ad un piano fuori terra, a pianta mistilinea, della superficie di circa 330 mq ed altezza variabile a tre livelli; la copertura è realizzata con un solaio orizzontale impermeabilizzato con una guaina polimero bituminosa posata a caldo sul massetto delle pendenze, a sua volta, presumibilmente, steso sulla caldana del solaio di copertura.

La copertura è articolata su tre livelli (6.24 m, 5.94 m e 5.19 m), delimitati da cordoli perimetrali posti a formare delle sorte di vasche; le acque piovane vengono convogliate, grazie alle pendenze, verso i cordoli perimetrali, quindi portate a terra a mezzo pluviali.



Fig. 14 – guaina impermeabilizzante copertura edificio apparati



PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)

Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

Relazione Generale

A seguito di ispezione condotte su detti solai, peraltro eseguita a distanza di alcuni giorni da eventi piovosi verificatisi nella metà del dicembre 2020, è emerso che l'acqua piovana ristagna in alcuni punti dei solai a causa di scarsa manutenzione dell'imbocco dei pluviali (ostruzione dell'imbocco lungo i cordoli), inoltre la giaina impermeabilizzante risulta danneggiata ed ammalorata in più punti, distaccata dal sottostante massetto e, quindi, in condizioni tali da non potere più assicurare la funzione impermeabilizzante cui è demandata (Fig.14).



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

6 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

6.1 Interventi sul traliccio strallato

6.1.1 Generalità

Gli interventi urgenti sul traliccio strallato DAPA consistono essenzialmente in un intervento di manutenzione straordinaria, volto alla messa in sicurezza del traliccio nelle more della definizione ed esecuzione dell'intervento di adeguamento sismico ai sensi delle NTC 2018, già programmato da ENAV ed attualmente in corso di progettazione.

La definizione degli interventi urgenti sul traliccio è stata effettuata sulla base delle risultanze dell'ispezione visiva del traliccio e degli stralli e della verifica della verticalità.

In linea generale gli interventi sul traliccio DAPA consisteranno in:

- Sostituzione degli stralli;
- Sostituzione bulloneria;
- Ripristino protezione anticorrosiva;
- Taglio alberi interferenti con gli stralli.

6.1.2 Sostituzione degli stralli

Saranno sostituiti gli stralli esistenti con nuovi stralli (tipo Parafill), costituiti da funi con filato interno in fibra sintetica aramidica kevlar 49 (ad alto modulo di elasticità) e guaina esterna in polietilene anti UV.

Saranno utilizzati funi con le seguenti caratteristiche:

ordine stralli	Quota da terra (m)	Diametro (mm)	Carico di rottura nominale (t)	Modulo elastico (kN/mm ²)
1	14,60	13,50	10,50	125,60
2	25,80	13,50	10,50	125,60
3	37,00	17,00	15,00	125,60
4	51,80	17,00	15,00	125,60
5	63,00	20,00	22,50	125,60
6	74,20	20,00	22,50	125,60

Ogni fune sarà dotata alle due estremità di terminale in acciaio inox di portata adeguata alla fune stessa.

I terminali saranno collegati in sommità ai fazzoletti delle corone di ancoraggio; l'altra estremità è collegata ai blocchi di ancoraggio con interposizione di elementi di raccordo realizzati con funi in acciaio zincato della lunghezza di 4 e 6 m circa; dette funi in acciaio sono collegate ai terminali inferiori degli stralli mediante asola con capocorda a pressare; l'altra estremità delle funi in acciaio è dotata di asola formata con terminale autobloccante in acciaio; il tratto uscente dal morsetto è fissato alla une con morsetti stringifune ad U.

Le funi in acciaio dovranno avere le seguenti caratteristiche:

ordine stralli	Quota da terra (m)	Diametro fune (mm)	Diametro filo (mm)	Resistenza filo (N/mm ²)	Resistenza fune al tiro (kN)
1	14,60	16	2,30	1770	236,20
2	25,80	16	2,30	1770	236,20
3	37,00	20	2,85	1770	368,60
4	51,80	20	2,85	1770	368,60



PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)

Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

Relazione Generale

5	63,00	20	2,85	1770	368,60
6	74,20	20	2,85	1770	368,60

Le funi in acciaio saranno infine collegate agli anelli in acciaio dei blocchi di ancoraggio mediante tenditori tipo Crosby in acciaio zincato per grandi portate, conformi a specifiche federali USA FF-T-791b, Tipo 1, Form 1, Classe 8 e requisiti ASTM F-1145.

I terminali, i morsetti stringifune ed i tenditori dovranno avere resistenza al tiro non inferiore a quella delle funi precedentemente indicate.

6.1.3 Sostituzione bulloneria

Si prevede la sostituzione della bulloneria con nuova bulloneria; la sostituzione interesserà i bulloni, i dadi e le rosette.

Sarà utilizzata bulloneria "a serraggio controllato" conforme alle prescrizioni del §11.3.4.6.2 delle NTC 2018, in acciaio zincato, avente le seguenti caratteristiche:

vite		dado		rondella	
<i>Classe di resistenza</i>	<i>Norma di riferimento</i>	<i>Classe di resistenza</i>	<i>Norma di riferimento</i>	<i>durezza</i>	<i>Norma di riferimento</i>
8.8	UNI EN 14399-1	8	UNI EN 14399-1	300-370 HV	UNI EN 14399 parti 5 e 6

Viti dadi e rondelle devono essere forniti dal medesimo produttore.

Non è noto se la bulloneria esistente è precaricata o meno e se i bulloni utilizzati siano idonei al precario, nemmeno è nota la coppia di serraggio della stessa bulloneria; è altresì evidente che i giunti non sono giunti a taglio, ma devono assicurare la continuità longitudinale dei montanti: la sostituzione dei bulloni consentirà di dotare i giunti di elementi di connessione certificati conformi alla normativa vigente, idonei al precarico, serrati in maniera adeguata, idonei ad assicurare, attraverso i giunti flangiati, la continuità longitudinale dei montanti.

6.1.4 Ripristino protezione anticorrosiva e verniciatura

Si prevede, ove necessario, il ripristino della protezione anticorrosiva del traliccio, previa asportazione della corrosione superficiale con spazzola in ferro e/o applicazione di prodotti passivanti.

È prevista la verniciatura del traliccio che sarà eseguita con smalto ad elevate proprietà anticorrosive per finiture ad aspetto brillante bianco e colorato, a due mani a coprire, previa preparazione delle superfici con carteggiatura o spazzolatura per l'eliminazione di eventuale corrosione e garantire la totale adesione della vernice al supporto.

Sarà in particolare ripristinata la colorazione bianco/rossa dei vari tronchi restituendo l'adeguato contrasto tra i tronchi rossi e quelli bianchi, ai fini degli aiuti visivi al volo.

6.1.5 Taglio alberi

Si prevede il taglio degli abeti e dei pini presenti in prossimità dei blocchi di ancoraggio lato nord-est: questo in quanto gli alberi hanno ormai acquisito dimensioni importanti, raggiungendo e superando gli stralli di nord est con i quali interferiscono; in corrispondenza degli stralli di nord ovest è presente un pino marittimo che, sebbene non li abbia ancora raggiunti, continuando a crescere interferirà a breve tempo con essi.

I rami degli alberi sfregando contro le funi in materiale sintetico ne provocano il danneggiamento fino a generarne la rottura, come peraltro già accaduto.

Gli alberi hanno ormai raggiunto dimensioni importanti e, considerata la velocità di crescita di tali essenze e le dimensioni che potrebbero raggiungere, il limitarsi ad una sola sfrondata e taglio dei rami direttamente interferenti con gli stralli comporterebbe la necessità di un continuo



PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)

Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

Relazione Generale

controllo della crescita degli alberi, con successivi interventi periodici di potatura volti ad impedire ogni interferenza con gli stralli.



Fig. 15 – alberi interferenti con gli stralli

Per i suddetti motivi si è ritenuto più opportuno, anche sotto il profilo dei costi di manutenzione, prevedere nel presente progetto un taglio molto consistente degli alberi, in maniera da abbassarne l'altezza molto al di sotto degli stralli.

Tale tipo di intervento consentirà, salvando gli alberi, di diluire sotto il profilo temporale gli interventi di taglio finalizzati al mantenimento dell'altezza degli alberi al di sotto degli stralli con adeguato franco; interventi che, comunque, sarà necessario programmare con cadenza periodica.

6.2 Nuova cabina elettrica MT

6.2.1 Generalità

La nuova cabina, destinata alla sostituzione dell'esistente manufatto prefabbricato ubicato all'interno dell'area, sarà realizzata con struttura monoblocco prefabbricata in calcestruzzo armato.

L'intento iniziale di ENAV era di sostituire l'attuale cabina con una nuova di maggiori dimensioni, da posizionare nei pressi quella esistente che sarebbe stata rimossa (figura 9 a pag. 12 del disciplinare di incarico) (Fig. 16).

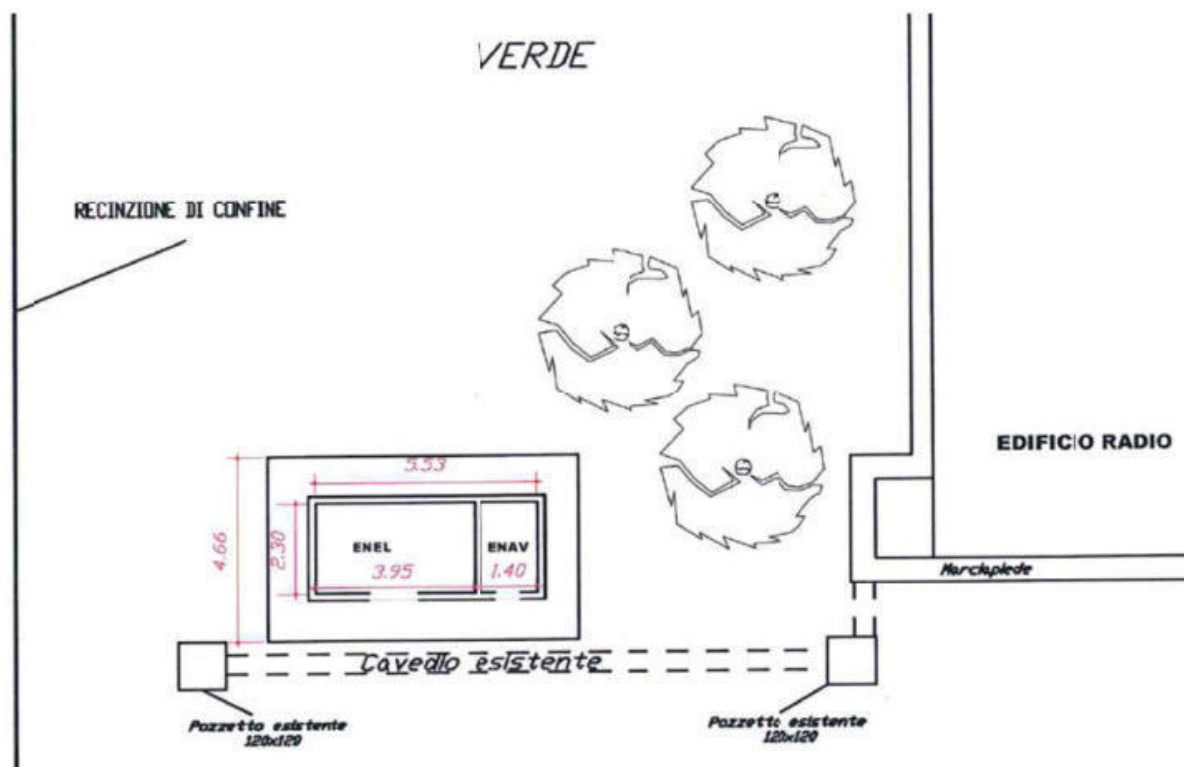


Fig. 16 – posizionamento iniziale della cabina MT (figura 9 a pag. 12 del disciplinare di incarico)

Successivamente, E-distribuzione (l'Ente gestore della rete) ha chiesto di posizionare la nuova cabina a confine, in maniera da consentire l'accesso ai locali della cabina di sua competenza direttamente dalla strada, senza dover accedere all'interno dell'area ENAV sottoponendosi alle procedure connesse alla security dell'area.

Pertanto è stata studiata, di concerto con la security di ENAV, una soluzione che prevede il posizionamento della cabina lungo il confine, in corrispondenza dello spigolo nord-ovest, con possibilità di accesso diretto dalla Strada Provinciale ai locali di competenza E-distribuzione, che sono privi di connessione con gli altri locali di competenza ENAV, ai quali si accede dall'interno dell'area.

È iniziata a questo punto una lunga interlocuzione con i responsabili E-Distribuzione locali per definire nel dettaglio la nuova soluzione: i progettisti, di concerto con ENAV, si sono attivati per recepire le richieste di E-Distribuzione fino a definire la soluzione finale e ottenere il parere favorevole E-Distribuzione sulla cabina e sulla sua localizzazione.

La soluzione concordata è stata trasmessa al Comune di Caraffa per ottenere anche il Permesso di Costruire n° 08/2020 del 13/08/2020.

Tale nuova ubicazione consentirà un significativo miglioramento nella gestione della rete da parte del personale E-distribuzione, in quanto disporrà di accesso ai reparti della cabina di propria competenza direttamente dall'esterno in qualsiasi istante, in maniera del tutto indipendente.

Tale soluzione, tuttavia, ha comportato lo spostamento di un tratto di recinzione, con relativo impianto antintrusione a fili tesi, con passaggio a cavallo della cabina, in maniera da assicurare la continuità e la funzionalità della recinzione dell'impianto perimetrale antintrusione; è stato altresì necessario rivedere il layout del sistema di cavidotti per la connessione del punto di fornitura dell'energia alla nuova cabina e quest'ultima alla sala apparati.

La variante ubicazionale e tecnica della cabina ha comportato, oltre che un notevole allungamento dei tempi di progettazione, anche un importante aumento d'impegno della stessa e una sostanziale lievitazione dei costi delle opere rispetto alle previsioni preliminari.

La cabina elettrica esistente sarà rimossa.

6.2.2 Configurazione della cabina

Trattasi sostanzialmente di un manufatto prefabbricato monoblocco scatolare di dimensioni totali in pianta 6,70 x 2,50 ed altezza dal piano campagna di m 2,68.

Il monoblocco comprende tre vani con ingresso separato; il vano ENEL ed il vano Utente (ENAV) sono finestrati con doppia apertura attrezzata di griglia metallica per l'aerazione.

La cabina è articolata con i seguenti comparti:

- N. 1 VANO MISURE, con accesso dall'esterno riservato esclusivamente al personale ENEL-distribuzione;
- N. 1 VANO ENEL, per la collocazione dei quadri e attrezzature specifiche di competenza ENEL-distribuzione, anch'esso con accesso dall'esterno;
- N. 1 VANO UTENTE, con accesso dall'interno riservato al personale ENAV.

La struttura è di tipo scatolare prefabbricata in c.a.v.; le pareti (setti verticali) hanno spessore di 9 cm; gli orizzontamenti (setti orizzontali) spessore di cm 8 per il solaio di copertura e di cm 10 per il solaio di calpestio.

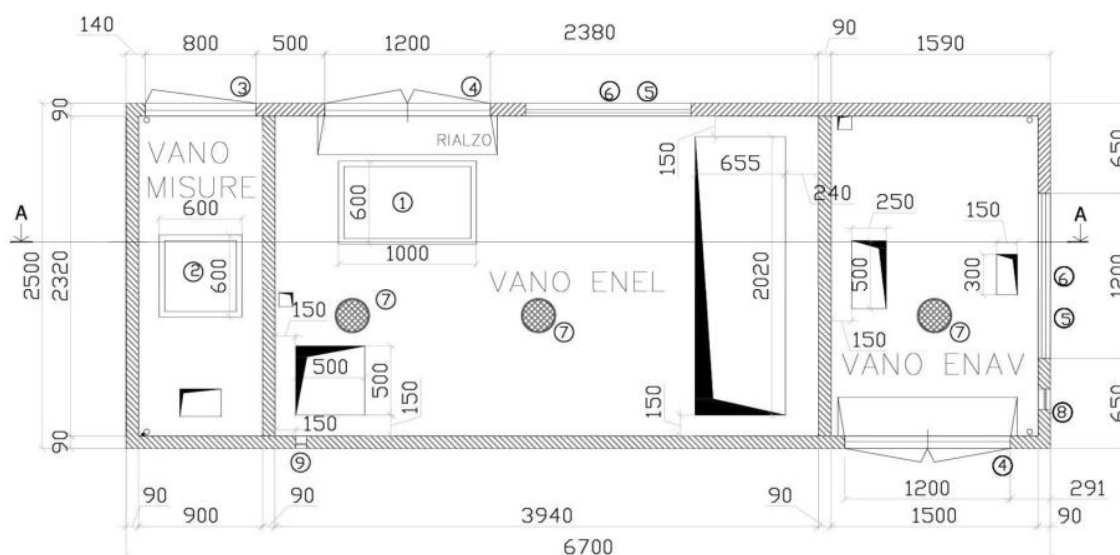


Fig. 17 - Cabina Mt - pianta

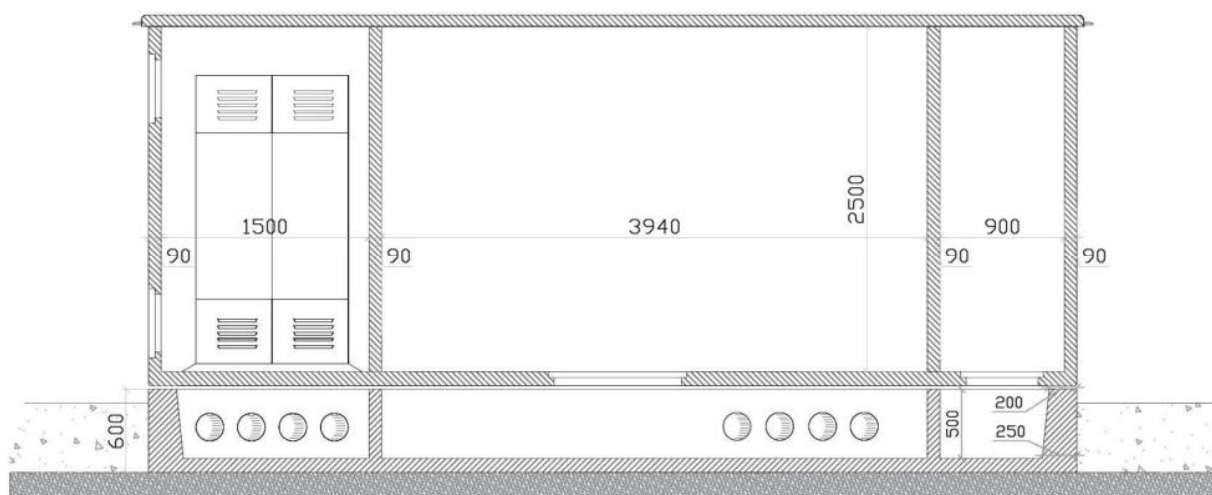


Fig. 18 - Cabina Mt - sezione longitudinale



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
 Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
 e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

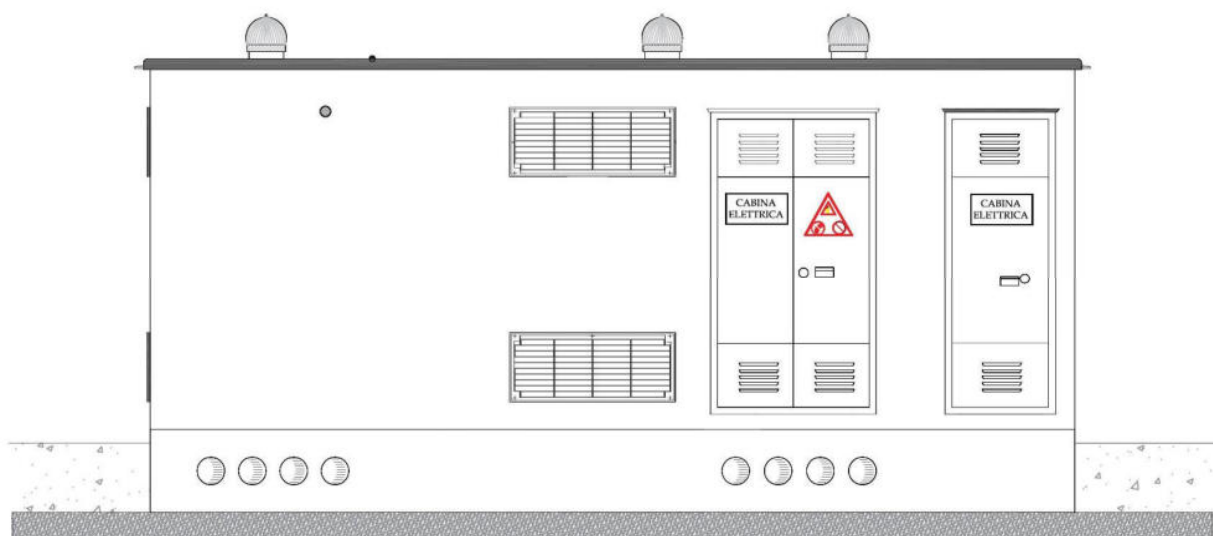


Fig. 19 - Cabina Mt - prospetto anteriore (lato strada)

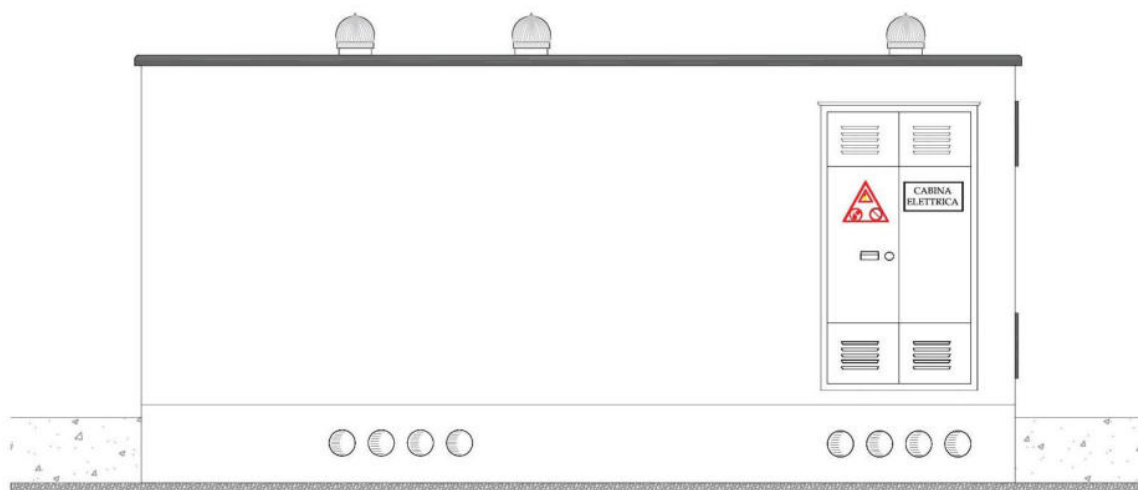


Fig. 20 - Cabina Mt - prospetto posteriore (lato ENAV)

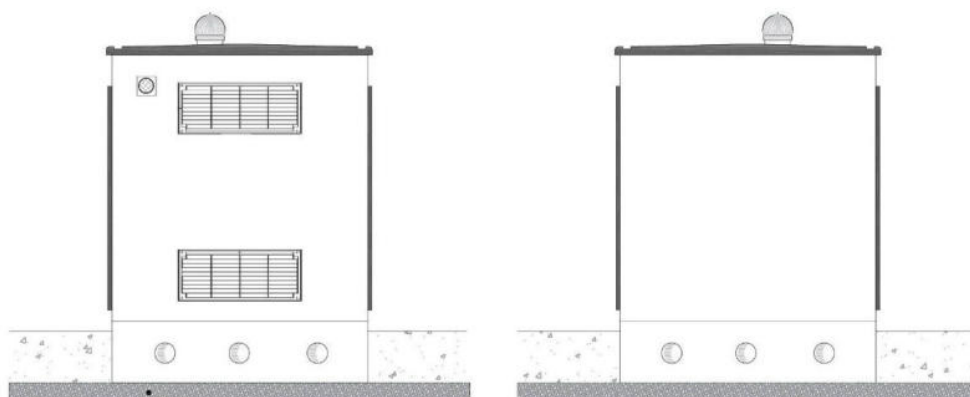


Fig. 21 - Cabina Mt - prospetti laterali



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)

Relazione Generale

La fondazione, disaccoppiata dal manufatto in elevazione ed anch'essa in c.a.v., è rappresentata da un basamento a "vasca" (elemento scatolare aperto), formato da quattro cordoli perimetrali a sezione trapezia, di spessore variabile da 25 a 20 cm, collegate con una soletta di base di 10 cm di spessore; il basamento di fondazione poggerà su di una platea di sottofondazione di 20 cm di spessore realizzata in calcestruzzo gettato in opera armato con rete elettrosaldata, a sua volta allettata su uno strato di bonifica in misto granulare stabilizzato dello spessore di 1,20 m.

La platea di sottofondazione e la bonifica in misto stabilizzato sono interrate, in maniera da avere l'intradosso del solaio di calpestio della cabina al livello del piano di campagna.

6.3 Impianti

6.3.1 Caratteristiche generali

Il progetto degli impianti elettrici si estende dal punto di consegna dell'energia elettrica da parte dell'ente Gestore del servizio elettrico, attraverso una fornitura in MT già esistente da adeguare in base alla nuova posizione della cabina MT, fino ai quadri elettrici di media tensione esistenti nell'edificio, gli impianti di distribuzione luce, forza motrice ed impianti speciali della sola cabina MT; sono invece esclusi gli impianti elettrici a bordo macchina e gli utilizzatori mobili nonché tutti gli impianti esistenti sia MT che BT.

Gli standards progettuali e le specifiche impiantistiche dettagliate sono riportati nel capitolato tecnico che è parte integrante del presente progetto.

Negli impianti elettrotecnici previsti nel presente progetto sono compresi:

Correnti forti

- Impianti M.T.
- Quadri elettrici B.T. in cabina MT
- Impianti di forza motrice e prese in cabina MT
- Impianti di illuminazione interna in cabina MT
- Impianti di illuminazione di sicurezza in cabina MT
- Impianti forza motrice e prese in cabina MT
- Impianti di terra

Correnti deboli

- Impianto domotico di gestione in cabina MT

Tutti gli apparecchi impiegati saranno idonei all'ambiente in cui ne è prevista l'installazione e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

I prodotti da utilizzare nella realizzazione dell'impianto elettrico dovranno provenire da primarie Aziende del settore; in ogni caso, laddove risulta specificata la marca delle apparecchiature utilizzate, il fornitore potrà utilizzare materiale di altro Costruttore purché questo avvenga nel rispetto della schematica indicata e delle caratteristiche richieste e su approvazione del Committente previa consultazione della D.L..

Tutti i materiali dovranno avere dimensioni e caratteristiche tali da rispondere alle norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore.

In particolare gli apparecchi e i materiali dovranno essere marcati CE e coloro per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità devono essere muniti del contrassegno I.M.Q.

In assenza di marchio (o di attestato/relazione di conformità rilasciata da un organismo autorizzato ai sensi dell'art. 7 della legge 791/77), i componenti devono essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore.



In osservanza alle disposizioni normative e di legge, (norma CEI 64-8, art. 751.03.4 0) è stata prestata particolare attenzione alla sicurezza delle persone sia in relazione alla protezione contro i contatti diretti sia alla protezione contro i contatti indiretti.

L'impianto è stato suddiviso in diversi circuiti per:

- evitare pericoli e ridurre gli inconvenienti in caso di guasto;
- facilitare le ispezioni, le prove e la manutenzione in condizioni di sicurezza;
- tenere conto dei pericoli che potrebbero derivare da un guasto di un singolo circuito.

È previsto un comando atto a porre fuori tensione l'intero impianto elettrico ad eccezione dei servizi di sicurezza, posto in un ambiente facilmente raggiungibile dall'esterno in caso di emergenza.

I componenti elettrici di comando, segnalazione e comunicazione (necessari alle persone per la libera fruizione degli ambienti e delle attività in essi svolte) a disposizione dei dipendenti, saranno accessibili anche a soggetti portatori di handicap.

L'impianto di terra presente sarà collegato alla terra della cabina di MT.

Da indagini visive esso è risultato essere realizzato con picchetti di acciaio connessi tra loro tramite rete magliata, composta da corda di rame nuda di 50 mmq facente parte del sistema di captazione delle scariche atmosferiche; intorno alla cabina MT verrà integrato con corda di rame nuda da 35 mmq p.

I picchetti sono installati in pozzetti ispezionabili con coperchio in cemento armato, realizzati in acciaio zincato di adeguata sezione.

6.3.2 Quadri elettrici BT

I quadri elettrici BT della cabina MT dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni della norma CEI 17-13/1, in particolare si dovranno curare le connessioni tra le parti percorse da corrente che dovranno essere realizzate con mezzi che assicurino una pressione di contatto sufficiente e permanente.

L'accesso alle parti interne dovrà tenere conto della sicurezza delle persone e della possibilità di venire accidentalmente a contatto con parti in tensione.

Il Quadro Elettrico Generale, a cui fanno capo i quadri di zona, è installato in apposito Locale Tecnico MT/BT esistente, esso è alimentato dal Quadro della cabina MT\BT e dal Gruppo Elettrogeno mediante linee dedicate non oggetto del presente progetto.

Essi saranno protetti in modo che il personale non autorizzato all'esercizio dell'impianto non possa (anche involontariamente) azionare le varie apparecchiature.

Apposite targhette indicatrici saranno poste sul fronte dei pannelli e sul retroquadro in modo che possano essere facilmente individuate le funzioni svolte dalle apparecchiature ivi installate e dei circuiti che vi fanno capo.

Tali quadri di Bassa Tensione sono identificati, nelle tavole di progetto in QESAU (Quadro Servizi Ausiliari Cabina Mt Utente) e QESAE (Quadro Servizi Ausiliari Cabina Enel), saranno alimentati da linea dedicata in cavo interrato di tipo FG16OR116 composizione 5G10 protetta da apposito interruttore MTD 4P Selettivo installato in QEG in cabina MT/BT esistente linea privilegiata.

In particolare il QESAU (Quadro Servizi Ausiliari Cabina Mt Utente) sarà realizzato mediante un sistema di monitoraggio Smart (tipo IQUADRO SCHNEIDER ELECTRIC), esso permetterà di:

- Monitorare i dispositivi di controllo e protezione in un impianto elettrico, sia di Bassa Tensione che di Media Tensione.
- Visualizzare e analizzare i dati di gestione energetica e degli asset senza la necessità di un software addizionale.
- Consentire contemporaneamente la connessione ad una piattaforma Cloud, ad un Sistema di Gestione dell'Edificio (BMS) o ad uno Scada Elettrico.
- Trasmettere comandi ai dispositivi in campo.
- Accedere tramite webserver ai consumi energetici in tempo reale, per identificare e attivare azioni migliorative.
- Ricevere notifiche in tempo reale su allarmi e preallarmi sulle apparecchiature, al fine di anticipare ed evitare possibili disservizi.



PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)

Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

Relazione Generale

- Monitorare continuamente le condizioni ambientali e di esercizio delle apparecchiature (temperatura, umidità, accesso locali, allagamento, ...) in locali tecnici quali la cabina MT-BT, al fine di preservare disservizi e massimizzare la durata delle apparecchiature, (previste con MVBOX).

- Accedere da remoto, tramite cloud o tramite webserver, alle informazioni sulle apparecchiature elettriche per verificarne il corretto stato di funzionamento, visualizzare ed analizzare lo stato nel tempo e le informazioni utili a diagnostica e ad identificare necessità di manutenzione.

Il dispositivo necessario per la gestione intelligente e la Smart Link alla quale saranno collegati tutti i dispositivi modulari del quadro sarà l'interfaccia (SMARTLINK) deve poter integrare dati provenienti da interruttori, I/O digitali e analogici, contatori impulsivi, power meter o contatori di energia.

I quadri saranno realizzati con apparecchiature modulari e componibili che garantiscono facilità di montaggio e di interventi manutentivi.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione sugli impianti elettrici.

6.3.3 Quadro elettrico MT

Il quadro di Media Tensione, sarà realizzato con isolamento in aria ed apparecchiature di interruzione e sezionamento isolate in SF6, destinato agli impianti per interno MT/MT, MT/BT, composto da n° 1 unità di tipo monoblocco.

Il prodotto dovrà essere conforme ai requisiti relativi alle apparecchiature di media tensione per interno con involucro metallico, secondo la definizione della norma IEC 62271-200.

Le caratteristiche ambientali del luogo di installazione dovranno essere le seguenti:

- Temperatura ambientale:
Minima: - 5°C
Massima: +40°C
- Umidità relativa:
Massima 95%
- Altitudine:
< 1000 metri s.l.m

Il quadro elettrico sarà installato nella cabina MT di nuova costruzione.

Il quadro di Media Tensione dovrà avere le seguenti prestazioni:

Tensione nominale	kV	24
Tra le fasi verso massa	KV 50 Hz / 1	50
Sul sezionamento	mn	60
Tra le fasi verso massa	1 kV picco	125
Sul sezionamento	1,2/50 μs	145
Corrente nominale delle sbarre	A	630
Corrente nominale Interruttore	A	630
Corrente di breve durata	kA/1s	12,5 – 16

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione sugli impianti elettrici.

6.3.4 Controllo e monitoraggio cabina elettrica MT

All'interno della cabina sarà installato un sistema di monitoraggio delle apparecchiature e controllo dei parametri ambientali, in particolare il monitoraggio continuo della temperatura delle connessioni cavi MT permette di evitare problematiche derivanti da serraggi cavi allentati, dal deterioramento della superficie di contatto che possono causare guasti fino a provocare incendi,



inoltre l'efficienza delle apparecchiature e degli impianti dipende dalla corretta manutenzione e dalle condizioni ambientali in cui questi lavorano.

Nei locali tecnici non presidiati, un monitoraggio continuo assicura che le apparecchiature operino nelle loro condizioni ottimali garantendo così la migliore tutela dell'investimento e la massima continuità di servizio.

Per effettuare tale funzione sarà installato un sistema tipo MV Energy box della Schneider Electric così composto:

- MV Energy Box senza pairing (dist. ricezione max 10m), completa di sensore wireless temperatura umidità per quadro MT e sensore wireless temperatura umidità per cabina elettrica e supporti sensori
- Sensori rilevazione termica arrivo-partenza cavi
- Sensore di temperatura ambiente esterna
- Sensore di umidità ambiente esterna
- Sensore rilevamento allagamento
- Sensore allarme intrusione

6.3.5 Circuiti di alimentazione

Il circuito elettrico principale MT di alimentazione sarà costituito da cavi MT avranno origine dai moretti di uscita del quadro MT e terminerà al Quadro di media tensione della cabina MT/BT esistente, il cavo sarà del tipo non propagante l'incendio sigla RG16H1R12 da 20/24 kV (UNIPOLARI EX RG7H1R) CPR Cca di composizione 3X(1X95) come si può evidenziare dagli elaborati grafici di progetto.

Il circuito elettrico principale BT di alimentazione sarà costituito da una linea derivata dal circuito linea Privilegiata, avrà origine dalla Cabina MT\BT e dal Gruppo Elettrogeno (GE) e terminerà al QESAU (Quadro Servizi Ausiliari Cabina Mt Utente) il cavo sarà del tipo non propagante l'incendio sigla FG16R16 / FG16OR16 0,6/1 kV CPR Cca-s3,d1,a3 e sarà protetto da magnetotermico differenziale selettivo dotato di riarmo automatico.

6.3.6 Canalizzazioni e cavidotti condotto sbarre

I cavi di alimentazione dalla Cabina MT\BT posti all'esterno saranno posizionati in cavidotti interrati con interposti pozzetti in cls.

I cavidotti consentiranno l'alimentazione della cabina dal punto di fornitura (cavidotto MT) e la connessione tra la cabina e l'edificio apparati (cavidotto BT); è prevista la predisposizione, con un breve tratto di cavidotto ed un pozzetto, per l'alimentazione della cabina da un eventuale futuro punto di fornitura lato strada provinciale.

I circuiti elettrici secondari avranno percorsi in canale metallico di dimensioni 500X75, 300X75, 200X75 e 100X75 dotati di coperchio e setto separatore ed avente grado di protezione minimo IP4X tale canale sarà fissato ai pilastri tramite mensole saldate.

L'illuminazione ordinaria ed emergenza nel deposito sarà installata tramite apposite spine su condotto sbarre prefabbricato (detto anche blindosbarre o blindoluce) da 25 A 3P+N+P+N1+PE;

Il materiale delle barre conduttrici è in rame con sezione minima di 3,14 mmq, Il conduttore di protezione è costituito dall'involucro metallico della blindo.

Nei tubi, condotti, canali o guaina non devono essere presenti giunzioni, derivazioni o morsetti, per ottenere derivazioni di ulteriori circuiti di distribuzione e/o di circuiti terminali. Le giunzioni dovranno essere effettuate solamente all'interno delle cassette di derivazione.

Le passerelle e i canali devono essere siglati e identificati con targhette indicanti la tipologia di impianto (energia normale, energia di sicurezza, impianti ausiliari, impianto fonia/dati, ecc.) come segue:

- ogni 10 m nei tratti rettilinei;
- in corrispondenza di ogni cambio di percorso.



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

6.4 Recinzione esterna

6.4.1 Modifiche alla recinzione esterna

Il nuovo posizionamento della cabina MT in fregio alla strada provinciale, come già accennato, ha comportato anche una modifica della recinzione in corrispondenza della stessa cabina, al fine di garantire la continuità della recinzione e dell'impianto antintrusione a fili tesi ad essa connesso.

La modifica della recinzione e dell'impianto di antintrusione, concordata con la Security di ENAV e da essa approvata, consiste in:

- Rimozione della recinzione esistente lungo il tratto interessato dalla nuova cabina;
- Sezionamento dell'impianto antintrusione a fili tesi lungo lo stesso tratto e modifica dell'ancoraggio dei fili tesi, in maniera da assicurare il funzionamento dell'impianto;
- Realizzazione di una nuova recinzione con paletti in acciaio e pannelli in grigliato tipo "Keller" con concertina NATO, passante a cavallo della nuova cabina elettrica, in maniera da assicurare la continuità della recinzione e consentire l'accesso ai tecnici dell'Ente fornitore dell'energia ai vani della cabina di loro competenza direttamente dalla strada provinciale;
- Realizzazione, lungo la nuova recinzione a cavallo della cabina, di un nuovo impianto antintrusione a raggi infrarossi, completo di sistemi di protezione del vano ENAV della cabina elettrica (contatti magnetici alla porta e sensore volumetrico) e ricalibrazione delle inquadrature delle telecamere poste nei pressi della nuova cabina.

6.4.2 Interventi sugli impianti SIS

Gli interventi sull'impianto antintrusione, necessari a seguito della realizzazione della nuova cabina elettrica e della modifica della recinzione, consistono nel riadattamento dell'impianto a fili tesi e la fornitura e posa in opera di un nuovo impianto di sicurezza finalizzato alla protezione della cabina elettrica e del nuovo perimetro, lungo il tratto che non sarà possibile proteggere con il riadattamento del sistema a fili tesi.

Entrando più nel dettaglio, le attività necessarie per la modifica dei sistemi di sicurezza antintrusione, con riferimento alla tavola n. IT.IEL-DW.05.Rev.0 "Planimetria di Dettaglio Impianti SIS", sono le seguenti.

1. Smontaggio di circa 18 metri lineari di fili tesi, che dovrà essere eseguita da personale altamente specializzato (tutto il materiale smontato dovrà essere riutilizzato).

2. Spostamento del palo con doppio lampione e telecamera TC3; lo stesso dovrà essere posizionato all'interno del nuovo perimetro, ad una distanza almeno pari a 2 mt dalla nuova recinzione;

3. Intercettazione delle tubazioni SIS esistenti; il nuovo percorso dovrà girare intorno alla cabina elettrica per poi riconfluire nella tubazione esistente e sarà realizzato partendo dal pozzetto esistente P1; N.ro 2 tubi flessibili da 63mm (doppia parete) dovranno transitare per i 3 pozzetti di nuova fornitura P1, P2 e P3, fino a raggiungere la posizione del palo spostato; quest'ultimo ospiterà i due corpi illuminanti e la telecamera TC3; il pozzetto "P3" sarà allacciato anche al pozzetto esistente P2; dal pozzetto P1 si entrerà all'interno della cabina elettrica (vano Enav) fino ad arrivare (con N.ro 3 tubi da 40mm) in prossimità della posizione di alloggiamento del nuovo armadio (che conterrà le schede di interfaccia con l'impianto).

4. Attività di ricalibrazione delle inquadrature delle telecamere TC2 e TC3.

5. Fornitura e posa in opera di concertina Nato, da installare sul tetto della cabina elettrica e sulle due nuove partizioni di perimetro che convergono verso la cabina.

6. Fornitura e posa in opera di N.ro 3 strutture di sostegno in acciaio della concertina, di cui una dovrà essere realizzata in maniera da essere ancorata sul tetto della cabina elettrica e le altre due in maniera da essere ancorate sulla sommità della recinzione; le tre strutture di fissaggio saranno zincate a caldo.

7. Fornitura e posa in opera di Microonda tipo Ermusa mono testa, da installare sul tetto della cabina elettrica, per coprire la falla di sicurezza presente fra il palo di ancoraggio "A1" della tratta fili tesi e la barriera IR "TX/1".

8. Fornitura e posa in opera di N.ro 3 Tratte Barriere IR, così articolate:



- N.ro 2 TX, con struttura alta 2 mt da posizionare sul tetto della cabina;
- N.ro 2 RX con struttura alta 2 mt da posizionare sul tetto della cabina;
- N.ro 1 RX con struttura alta 4 mt da posizionare sul nuovo tratto di recinzione privo di fili tesi;
- N.ro 1 TX con struttura alta 4 mt da posizionare sul nuovo tratto di recinzione privo di fili tesi.

9. Spostamento del palo di deviazione orizzontale "D1" dall'attuale posizione alla nuova, che si trova sul punto di intersezione fra il muro esistente e la nuova porzione di recinzione che poi andrà a confluire sulla parete della nuova cabina.

10. Spostamento del palo di ancoraggio "A1" dall'attuale posizione alla nuova, che si trova sul punto in cui la nuova porzione di recinzione confluisce sulla parete della nuova cabina.

11. Spostamento del palo di ancoraggio "A2" dall'attuale posizione alla nuova, che si trova sul punto di intersezione fra il muro esistente e la nuova porzione di recinzione che andrà a confluire sulla parete della nuova cabina.

12. Attività di tesatura delle due tratte fili tesi modificate; la tesatura dovrà essere eseguita da personale altamente specializzato con apposito strumento dinamometrico, in grado di rilevare la pressione di tesatura che non dovrà essere superiore a 40Kg per ciascun filo; prima di tesare i 33 fili, gli stessi dovranno essere liberati dalle piastrine che li assicurano al cavo microfonico posizionato all'interno dei due pali sensori interessati "PS/10" e "PS/11".

13. Fornitura e posa in opera di armadio di contenimento per scheda CPU LNL completo di alimentatore 220Vca- 12Vdc da 4A, modello LNL400CX CE220, completo di tutti gli accessori occorrenti a dare l'opera installata a perfetta regola d'arte.

14. Fornitura e posa in opera di tre schede tipo Lenel da installare nell'armadio, di cui N.ro 2 Schede Input LNL110 e N.ro 1 Scheda Output LNL1200.

15. Fornitura e posa in opera di N.ro 2 contatti magnetici a triplo flusso tipo CSA 1001 da installare sulla porta di accesso al vano Enav della nuova cabina elettrica.

16. Fornitura e posa in opera di N.ro 1 volumetrico doppia tecnologia da installare nel vano di pertinenza Enav.

17. Fornitura e posa in opera di N.ro 1 semaforo indicatore stato impianto (inserito/disinserito) da installare in prossimità della porta di accesso al vano Enav.

18. Fornitura e posa in opera di tutti i cavi necessari ai collegamenti della nuova partizione di impianto:

- Cavo elettrico necessario allo spostamento del lampione;
- Cavo Rg59 necessario allo spostamento della telecamera TC3;
- Cavo tipo Belden (9842NH) necessario al trasporto della linea seriale che dal bus Seriale N.ro 3 di una delle due Micro 5 (esistenti), posizionate nel Rack in sala apparati, dovrà arrivare fino al nuovo armadio;
- Cavo elettrico che dal Quadro elettrico SIS (posto in sala apparati) dovrà alimentare il nuovo armadio.

19. Modifica del quadro elettrico SIS esistente con aggiunta di un interruttore magnetotermico differenziale, completo anche della relativa ricertifica del quadro come previsto dalla normativa vigente.

Gli impianti SIS attuali sono inseriti in una piattaforma di centralizzazione ON-Guard Enterprise versione 7.3.

Tutte le attività afferenti alla parte impiantistica di sicurezza dovranno essere eseguite da personale altamente specializzato, di una delle aziende VAR (Value Added Reseller) della Lenel, certificate ON-Guard versione Enterprise, altre aziende non hanno titolo per poter operare sulla infrastruttura di sicurezza ENAV.

6.5 Edificio apparati (impermeabilizzazione)

L'intervento sull'edificio apparati consiste nella realizzazione di una nuova impermeabilizzazione sull'intera superficie del solaio di copertura, protetta con vernici riflettenti.



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)

Relazione Generale

Le lavorazioni previste consistono in:

- Rimozione e smaltimento della vecchia guaina impermeabilizzante;
- Rimozione delle scossaline metalliche poste a protezione delle cordolature perimetrali;
- Trattamento delle superfici di posa con idoneo primer bituminoso;
- Posa sui solai di manto impermeabile prefabbricato doppio strato costituito da due membrane polimero bituminose elastoplastomeriche a base di resine metalloceniche, armate con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo flessibilità a freddo - 20 °C dello spessore di 4 mm, applicate a fiamma nella medesima direzione longitudinale ma sfalsate di 50 cm l'una rispetto all'altra, con sovrapposizione dei sormonti di 8-10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli;
- Trattamento protettivo delle membrane ad alta riflettanza solare per facilitarne la pulizia, prevenire l'ingiallimento ed incrementare le resistenze chimiche, mediante applicazione a rullo, pennello o airless di prodotto monocomponente trasparente in emulsione acquosa a rapida essiccazione;
- Messa in opera di nuove scossaline in alluminio 10/10, in sostituzione di quelle rimosse.

7 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI SUL TRALICCIO

7.1 Sostituzione bulloneria e ripristino verniciatura

La sostituzione dei bulloni ed il ripristino della verniciatura del traliccio saranno eseguite direttamente sul traliccio da operatori esperti nei lavori in quota.

Si procederà preliminarmente con l'installazione sul traliccio di due coppie di funi di sicurezza (una coppia per ogni operatore, rispettivamente una fune di lavoro ed una fune di sicurezza), che percorreranno il traliccio dalla sommità fino a terra.

Le funi saranno installate da un operatore che salirà fino in sommità, con imbracatura di sicurezza assicurata da due cordini di ritenuta dotati di assorbitore di energia e chele di sicurezza per l'aggancio dei cordini al traliccio (fig. 22); l'operatore, che si porterà dietro una fune di servizio, salirà in maniera da essere costantemente assicurato al traliccio da almeno un cordino di ritenuta.



Fig. 22

Dopo avere posizionato le funi di sicurezza, gli operatori, opportunamente assicurati ad esse, procedendo dall'alto verso il basso, eseguiranno la sostituzione ed il serraggio della bulloneria (fig. 23).

Gli operatori in quota saranno in costante contatto con il personale a terra mediante walkie talkie o telefono mobile con cuffia o auricolare.

Oltre agli operatori in quota, sarà presente a terra altro personale di servizio.

Per ragioni di sicurezza, le lavorazioni sul traliccio dovranno essere eseguite da almeno due operatori.

I bulloni saranno sostituiti uno per volta.

Il serraggio della bulloneria sarà eseguito con apposita chiave dinamometrica tarata alla coppia di serraggio fissata.

Contemporaneamente sarà eseguito il ripristino della verniciatura, previa asportazione della corrosione, ove presente, con spazzola metallica e/o smerigliatrice angolare; potranno essere usati appositi prodotti passivanti da applicare a pennello sulle zone aggredite dalla corrosione.

Particolare cura dovrà essere posta al trattamento anticorrosivo delle sedi dei bulloni.

Si potrà ricorrere anche all'uso di una piattaforma elevatrice fino alle altezze consentite da tale tipo di attrezzatura, compatibilmente con le interferenze con la strallatura del traliccio.

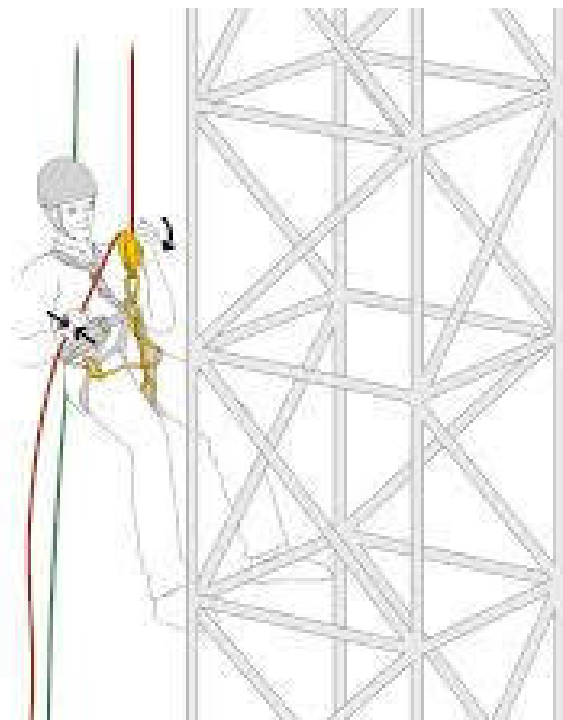


Fig. 23

Si prevede di operare in un singolo turno lavorativo giornaliero di 8 ore, con una permanenza giornaliera degli operatori sul traliccio tra le 5 e le 6 ore, salvo diverse determinazioni derivanti da esigenze di sicurezza legate all'esposizione alle onde elettromagnetiche, alle condizioni meteorologiche, alla visibilità da terra o ad altre esigenze di sicurezza.

Per gli interventi di sostituzione della bulloneria e di ripristino della verniciatura si potrà operare, per quanto possibile, anche dall'interno del traliccio, come peraltro previsto in sede di costruzione dello stesso, accedendo dalla botola presente al piede sul lato ovest ed utilizzando i pioli saldati tra i montanti tra le diagonali a formare una scaletta alla marinara; naturalmente sempre ricorrendo ad imbracature di sicurezza assicurate con doppio cordino agli elementi in acciaio del traliccio e/o a funi di sicurezza.

7.2 Sostituzione degli stralli

La sostituzione degli stralli sarà eseguita uno strallo per volta, partendo dall'alto.

Le lavorazioni saranno eseguite da due operatori in quota, posizionati in corrispondenza dei dispositivi di ancoraggio degli stralli sul traliccio, assicurati a funi di sicurezza disposte secondo le procedure illustrate in precedenza, nonché da operatori a terra in corrispondenza degli ancoraggi ai blocchi in cls.

Per ogni strallo si opererà, in linea di massima, secondo la seguente procedura:

- 1) preparazione dello strallo (collegamento capicorda alla fune sintetica, predisposizione terminale in fune di acciaio con relativi accessori);
- 2) posizionamento di fune provvisoria tra il punto di ancoraggio sul traliccio e l'ancoraggio a terra;
- 3) rimozione dei morsetti di fissaggio degli smorzatori allo strallo;
- 3) rimozione del vecchio strallo;
- 5) collegamento del nuovo strallo sul traliccio e sul blocco in cls a terra;



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)

Relazione Generale

6) conferimento del precarico allo strallo secondo i valori di progetto ed utilizzando, per l'attrezzatura di tesaggio, gli appositi anelli laterali presenti sul blocco di ancoraggio in cls.

6) rimozione della fune provvisoria;

7) collegamento degli smorzatori al nuovo strallo.

Per il collegamento della fune provvisoria al traliccio, saranno utilizzati flange a collare in acciaio bullonate rimovibili, appositamente predisposte, da collegare ai montanti del traliccio; sul blocco di ancoraggio in cls potranno essere usate flange in acciaio ancorate nel calcestruzzo con tasselli ad espansione in acciaio o di tipo chimico, di portata adeguata.

7.3 Interferenze con le sovrastrutture del traliccio

Sono possibili interferenze con le sovrastrutture presenti lungo il traliccio; in particolare ci si riferisce, oltre che alle antenne, alle griglie di supporto delle antenne ed alle tre schermature orizzontali di separazione tra le antenne in ricezione e le antenne in trasmissione, che potrebbero interferire con le funi di sicurezza, durante le operazioni di sostituzione della bulloneria, di pitturazione e di sostituzione degli stralli.

Queste interferenze saranno superate mediante interposizione di boe distanziatrici e/o altro tipo di dispositivo distanziatore atto ad allontanare quanto basta le funi da detti elementi e/o ad evitarne il contatto diretto.

Saranno altresì disposti elementi antisfregamento a protezione sia delle funi che degli elementi stessi.

In linea generale le lavorazioni di sostituzione degli stralli e di sostituzione della bulloneria non sono particolarmente influenzate dalla presenza delle antenne, in quanto gli ancoraggi degli stralli e i giunti non sono coperti dalle griglie delle antenne e solo in alcuni casi queste arrivano alla stessa quota dei giunti o a coprirli leggermente.

Per la verniciatura del traliccio, invece, sarà opportuno rimuovere le antenne, la cui griglia metallica andrà anch'essa verniciata; sarà altresì opportuno rimuovere anche le schermature orizzontali; le antenne e le schermature saranno quindi riposizionate curando di sostituire tutta la viteria di fissaggio.

Durante le lavorazioni dovrà essere posta particolare cura a non danneggiare i cavi coassiali degli apparati d'antenna.



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)**Relazione Generale**

8 SICUREZZA

8.1 Esposizione a campi elettromagnetici

Come è noto, l'intera area di intervento è esposta a campi elettromagnetici dovuti all'impianto radar, alle antenne UHF VHF presenti sul traliccio interessato dall'intervento ed alle antenne poste sul traliccio TBT e sul fabbricato.

Tutti i suddetti campi elettromagnetici investono le zone di lavorazione sul traliccio; in particolare, gran parte dell'intervento di verifica del serraggio della bulloneria avviene a quote superiori al piano del radome del radar (+24 m circa da terra) che dista, in orizzontale, non più di 60 m dal traliccio su cui si deve operare; gli operatori in quota, inoltre, lavoreranno a strettissima vicinanza delle antenne VHF e UHF del traliccio, mentre le antenne poste sul traliccio TBT distano circa di 30 m.

È pertanto assolutamente necessario, prima di avviare qualsiasi operazione sul traliccio conoscere le caratteristiche e l'intensità dei campi elettromagnetici in atto per valutarne la pericolosità in termini di effetti sulla salute dei lavoratori a breve e lungo termine e sugli effetti temporanei sul comportamento fisico e psichico, tenendo anche conto dei tempi di esposizione.

Sulla base dei contenuti del *Documento Informativa sui Rischi Specifici e Misure di Prevenzione e di Emergenza* redatto da ENAV ai sensi dell'art. 26 c.1 lett. b del D.Lgs. 81/08 e del D.U.V.R.I. e *Informazioni sui Rischi Specifici Misure di Prevenzione e di Emergenza Adottate Cooperazione e Coordinamento* redatto da ENAV ai sensi dell'art. 26 c.1 lett. b - 2 e c.3 del D.Lgs. 81/08 per il sito radar di Caraffa di Catanzaro, risulta necessario, per tutte le lavorazioni a quota superiore a 25 m, spegnere l'impianto radar; è opportuno inoltre, per le lavorazioni sul traliccio, spegnere sia l'impianto di ricetrasmissione UHF VHF che l'impianto TBT.

8.2 Condizioni meteo

Le lavorazioni in quota potranno essere effettuate salvo condizioni meteorologiche sfavorevoli; tra queste ricadono la pioggia battente ed il vento.

Per quanto riguarda il vento si assume che le operazioni in quota potranno essere effettuate in sicurezza con venti aventi velocità non superiore a 10 m/s.

Altro elemento meteorologico che potrebbe impedire di eseguire le lavorazioni in quota in sicurezza è la nebbia, tuttavia tale evento, per il sito di interesse, è scarsamente probabile che si manifesti con intensità tale da ridurre significativamente la visibilità.

8.3 Recinzione

Al fine di garantire la sicurezza dell'area, le lavorazioni inerenti la recinzione dovranno essere programmate ed organizzate in maniera da procedere alla rimozione della recinzione esistente ed alla modifica dell'impianto antintrusione a fili tesi, dopo avere realizzato la nuova recinzione a cavallo della cabina elettrica ed avere messo in esercizio il nuovo impianto antintrusione.

Pertanto tutte le lavorazioni relative alla realizzazione della nuova cabina dovranno essere eseguite dall'interno dell'area, mantenendo in esercizio l'attuale recinzione e l'attuale sistema antintrusione a fili tesi ad essa connesso, fino a completa realizzazione e messa in esercizio del nuovo tratto di recinzione e del nuovo sistema antintrusione.



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)**Relazione Generale**

9 COMPONENTI PREFABBRICATI

Il presente progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricate che, nello specifico, sono rappresentate da una cabina elettrica che conterrà apparecchiature, delle dimensioni massime in pianta pari a 2.50 x 6.70 m, con altezza complessiva all'estradosso copertura di 3.28 m (comprensivo di basamento) disposta su di un unico livello fuori terra.

La tipologia strutturale è riconducibile a quella di un manufatto monoblocco, con struttura portante costituita da elementi verticali ed orizzontali tra di loro solidali.

Le pareti sono demandate all'assorbimento dei carichi verticali ed orizzontali; in particolare il sistema a pareti è il meccanismo di controventatura che garantisce la stabilità nei confronti delle azioni sismiche.

Il solaio di copertura e di calpestio saranno realizzati in c.a. v. a soletta piena con spessori rispettivamente di cm 8 e cm 10.

La fondazione, disaccoppiata dal manufatto in elevazione poiché quest'ultimo vi poggia direttamente sopra, è rappresentata da una "vasca" o elemento scatolare formato da quattro cordolature a sezione trapezia di spessore variabile da 25 a 20 cm, collegate con una soletta di 10 cm di spessore, il tutto realizzato in c.a. v.; in particolare detto manufatto poggerà su di una platea di 20 cm di spessore in cls gettato in opera.

Al fine di impedire spostamenti relativi tra manufatto in elevazione e basamento, si prevede l'inserimento di numero 4 barre di armatura $\varnothing 16$ acciaio B450C inserite in fori di diametro $\varnothing 24$ realizzati tra la soletta di calpestio e le pareti del basamento, con successiva iniezione di malta cementizia ad alta resistenza.

Le verifiche del monoblocco e della vasca di fondazione sono state condotte secondo le indicazioni del D.M. 17.01.2018.

I componenti prefabbricati dovranno essere realizzati secondo le indicazioni del §4.1.10 e del §7.4.5 delle NTC 2018, inoltre gli stabilimenti di produzione dovranno operare in conformità al §11.8 delle stesse Norme.



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

10 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le terre e rocce da scavo sono da considerarsi rifiuti speciali (art. 184 del D.Lgs. 152/06); è tuttavia prevista la possibilità di stralciare tali materiali dal regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto esposto agli art. 185 dello stesso D.Lgs. 152/2006 come modificato dal D.Lgs. 205/2010, che consente l'esclusione dell'applicabilità della suddetta normativa vigente per *"il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato"* (comma 1 lettera c).

Inoltre, dato che con il D.M. 161/2012 è stata confermata la validità degli articoli 184 bis e 185 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., le terre e rocce da scavo possono essere considerate come sottoprodotto di lavorazione e quindi essere utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché rispondano alle seguenti condizioni:

- a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 del DPR o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:
 1. nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
 2. in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del DPR 120/2017, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b);

Infine, per quanto concerne la parte di materiale escavato non riutilizzato in sito, si stabilisce di definirlo come RIFIUTO ai sensi dell'art. 183 comma 1, lettera "a" del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e pertanto non si intende usufruire delle possibilità di riutilizzo in altri siti introdotte dal DM 161/2012 e dall'articolo 4 del DPR 120/2017.

Il progetto prevede circa 130 mc di scavi necessari per l'esecuzione della fondazione della nuova cabina elettrica e circa 450 mc di scavi per l'esecuzione dei cavidotti interrati ed altri interventi minori, per un totale quindi di circa 580 mc (valutati in posto).

Parte di tali materiali, per circa 280 mc, saranno riutilizzati in cantiere per i rinterri dei cavidotti; per la parte restante, circa 300 mc, si prevede il trasporto e conferimento a rifiuto in discarica.

Saranno eseguiti i test di cessione, al fine di verificare che i materiali siano classificabili con il codice CER 17.05.04 *"Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03"* (vedi Codice dell'elenco europeo dei rifiuti - Allegato D parte 4° D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Il cantiere rientra tra i piccoli cantieri con volumi di scavo inferiori a 6000 mc, pertanto si applicano le procedure di cui al capo II artt. 20 e 21 del D.P.R. 120/2017.



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

11 STIMA DEI COSTI

Come concordato con l'a Stazione Appaltante, la stima del costo delle opere è stata eseguita applicando alle quantità relative alle varie lavorazioni e forniture i prezzi stabiliti dal Prezziario della Regione Calabria 2017 (ultimo aggiornamento disponibile).

Per i prezzi mancanti si è fatto ricorso al Prezziario DEI 2020 e ad apposite analisi prezzi.

Per quanto riguarda invece i prezzi relativi all'impianto di sicurezza antintrusione, trattandosi di lavori altamente specialistici, gli stessi sono stati forniti da ENAV insieme alle dettagliate prescrizioni tecniche dell'impianto stesso.

Per la stima dei costi della sicurezza si è fatto riferimento al già citato Prezziario della Regione Calabria; per la valutazione dei costi della sicurezza relativi alle misure anti-contagio da COVID-2019, si è fatto riferimento a costi di mercato.



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

12 CATEGORIE DEI LAVORI E TEMPI DI ESECUZIONE

I lavori possono essere raggruppati nella categoria specializzata **OS18-A**, classifica I, come categoria prevalente:

CATEGORIA	DESCRIZIONE	CLASSIFICA	IMPORTO (€)
OS18-A	Componenti strutturali in acciaio	I	139.511,95

Oltre alla categoria prevalente sono state individuate due categorie scorporabili:

CATEGORIA	DESCRIZIONE	CLASSIFICA	IMPORTO (€)
OG10	Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata e continua ed impianti di pubblica illuminazione	I	93.411,87
OS13	Strutture prefabbricate in cemento armato	I	79.390,93
OS5	Impianti pneumatici e antintrusione		35.833,16

Gli oneri per la sicurezza ammontano ad € 20.000,00.
I lavori saranno liquidati "a misura".

Per l'esecuzione dei lavori è stato valutato un tempo complessivo di 180 giorni naturali e consecutivi a partire dalla data del verbale di consegna.



Infrastrutture Civili ed Impianti Tecnologici

PROGETTO ESECUTIVO
Intervento urgente di sicurezza sul traliccio radio strallato (H=77m)
e sostituzione della cabina elettrica di arrivo ENEL (MT)
Relazione Generale

13 PROPRIETA' DELLE AREE

Le opere saranno realizzate tutte all'interno della proprietà ENAV: non si rendono necessarie pertanto occupazioni, siano esse temporanee o definitive, di superfici di terreno di proprietà di terzi.

- FINE DOCUMENTO -

**Documento firmato digitalmente e conservato in conformita'
e nel rispetto della normativa vigente in materia.**

**Il presente documento e' una copia elettronica del documento originale
depositato presso gli archivi del Gruppo Enav S.p.A.**

C6-0B-5D-7C-24-C0-51-F4-72-C2-14-1C-12-10-62-EC-03-D8-12-44

CADES 1 di 2 del 12/07/2021 08:45:43

Soggetto: MANCUSO FRANCESCO TINIT-MNCFNC56C23H742Z

Validità certificato dal 06/07/2021 12:24:41 al 06/07/2024 02:00:00

Rilasciato da InfoCamere Qualified Electronic Signature CA, InfoCamere S.C.p.A., IT con S.N. 08D9 17



CADES 2 di 2 del 12/07/2021 08:54:28

Soggetto: Adriano Butera TINIT-BTRDRN60L30F888V

Validità certificato dal 04/02/2019 02:00:00 al 04/02/2022 01:59:59

Rilasciato da ArubaPEC S.p.A. NG CA 3, ArubaPEC S.p.A., IT con S.N. 5640 EC4C 5BD4 CD8B C4D1

