

ALFI GREEN S.R.L.

Impianto Agrivoltaico Avanzato denominato “Bandissolo” da 24.979,5 kWp, abbinato a un sistema di accumulo elettrochimico da 12.000 kW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili

Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

Progetto Definitivo Impianto Agrivoltaico Avanzato combinato con SdA e Opere Elettriche di Utenza

Allegato 15 - Relazione preliminare antincendio

Rev 0 – Novembre 2024

Professionista antincendio:

Ing. Chiara Summa - Ordine Ingegneri Brindisi n. 1255 - Albo Ministero dell'Interno n. BR01255100294

INDICE

1.	PREMESSA	5
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
3.	OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO	8
4.	DESCRIZIONE GENERALE	9
4.1	CONTAINER BATTERIE.....	11
4.2	DC/DC CONVERTER	11
4.3	GRUPPO DI CONVERSIONE CC/CA (POWER STATIONS).....	11
4.4	CABINE SERVIZI AUSILIARI.....	13
5.	DECRETO MINISTERIALE DEL 15/07/2014.....	14
6.	CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO DI INCENDIO	24
7.	CRITERI DI SICUREZZA ANTINCENDIO PER I TRASFORMATORI.....	25
8.	LINEE GUIDA DI PREVENZIONE IN CASI DI INCENDIO PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE METODOLOGIE PER L'ANALISI DEI RISCHI E DELLE MISURE DI SICUREZZA ANTINCENDIO DA ADOTTARE PER LA PROGETTAZIONE, LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI SISTEMI DI ACCUMULO DI ENERGIA ELETTRICA ("BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM")	28

ALLEGATI

ALLEGATO 01 – Esame progetto VVF - Inquadramento generale impianto ag. fotovoltaico ed opere connesse su CTR;

ALLEGATO 02 - Esame progetto VVF - Planimetria e sezioni vasca trasformatori;

ALLEGATO 03 - Esame progetto VVF - Planimetria distanze, dispositivi antincendio e di emergenza, trasformatori.

Questo documento è di proprietà di Alfi Green S.r.l. e il detentore certifica che il documento è stato ricevuto legalmente. Ogni utilizzo, riproduzione o divulgazione del documento deve essere oggetto di specifica autorizzazione da parte di Alfi Green S.r.l.



DOCUMENTAZIONE RELATIVA AD ATTIVITA' REGOLATA DA SPECIFICHE DISPOSIZIONI ANTINCENDIO

RELAZIONE TECNICA PRELIMINARE

relativa a:

ATTIVITÀ: (allegato I al D.P.R. n° 151/11)	Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 mc.	48.1/B
ATTIVITÀ: (allegato I al D.P.R. n° 151/11)	Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 mc.	48.1/B
ATTIVITÀ: (allegato I al D.P.R. n° 151/11)	Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 mc.	48.1/B
ATTIVITÀ: (allegato I al D.P.R. n° 151/11)	Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 mc.	48.1/B
ATTIVITÀ: (allegato I al D.P.R. n° 151/11)	Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 mc.	48.1/B
ATTIVITÀ: (allegato I al D.P.R. n° 151/11)	Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 mc.	48.1/B
Ubicazione attività:	Foglio 3 p.lla 111, foglio 83 p.lle 5, 35, 37, 42, 46, 51, 52, 53, 56, 94, 96, 98 e 104, foglio 93 p.lla 50 - 44011 Argenta (FE)	
Società Richiedente:	ALFI GREEN S.R.L. Via Giacomo Leopardi, 8 - 20123 Milano (MI) P.IVA: 13839370965	
Data:	Dicembre 2024	

Il tecnico incaricato
Dott. Ing. Chiara Summa
.....
Iscrizione Albo Ministero dell'Interno
BR01255I00294



1. PREMESSA

La società ALFI GREEN S.r.l. intende realizzare un impianto Agrivoltaico Avanzato ai sensi della normativa vigente, della potenza di 24.979,5 kWp, abbinato a un sistema di accumulo elettrochimico da circa 12.000 kW (di seguito denominato "Impianto"), che sarà situato nel comune di Argenta (FE). Limitatamente alle opere connesse sarà anche interessato il comune di Portomaggiore (FE).

Il progetto "**Bandissolo**", avrà una potenza complessiva in immissione pari a 30.000 kW e sarà collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Ferrara Focomorto - Ravenna Canala" e alla linea RTN a 132 kV "Portomaggiore - Bando" come indicato dal Gestore di rete nella soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), trasmessa alla Società il 26 agosto 2024 e formalmente accettata il 13 settembre 2024.



Figura 1-1: Inquadramento delle opere progettuali su ortofoto

Le opere progettuali dell'impianto si possono così sintetizzare:

1. Impianto agrivoltaico– ubicato nel comune di Argenta (FE), sarà costituito da moduli fotovoltaici bifacciali e realizzato con strutture fisse orientate est-ovest. L'impianto è progettato per soddisfare pienamente i requisiti di impianto agrivoltaico avanzato ai sensi delle (i) **Linee Guida sugli impianti agrivoltaici**, pubblicate dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) a giugno 2022, (ii) Norma tecnica CEI PAS 82-93 "Impianti Agrivoltaici", emanata a dicembre 2023, nonché (iii) del Decreto del Ministero dell'Ambiente della Sicurezza Energetica del 22 dicembre 2023 N.436 (DM Agrivoltaico) recante le disposizioni per l'incentivazione della realizzazione dei sistemi agrivoltaici di natura sperimentali in attuazione dell'articolo 114 comma 1 del D.Lgs.

N.199 del 2021 ed in coerenza con le misure di sostegno agli investimenti previste dal piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), e relative a regole operative emanate dal GSE. La potenza complessiva sarà pari a 24,98 MWp;

2. Sistema di accumulo elettrochimico (di seguito "BESS" o "SdA") – di tipo distribuito, sarà integrato all'interno dell'impianto agrivoltaico e interconnesso con lo stesso. Il sistema avrà una potenza di circa 12 MW, con una capacità di stoccaggio pari a 4 h;

3. Linee in cavo interrato a 36 kV (di seguito "Dorsali 36 kV") – collegheranno l'impianto fotovoltaico e le BESS alla cabina elettrica a 36 kV;

4. Cabina elettrica a 36 kV (di seguito "Cabina Utente") – sarà di proprietà della società e verrà posizionata all'interno dell'Impianto;

5. Linea in cavo interrato a 36 kV (di seguito "Linea 36 kV") – collegherà la Cabina Utente alla sezione a 36 kV della futura SE RTN 380/132/36 kV della RTN denominata "Portomaggiore", di proprietà di Terna. Tale linea si svilupperà per una lunghezza di circa 2,7 km;

6. Stallo a 36 kV (di seguito "Impianto di Rete") - consisterà nello stallo di arrivo produttore all'interno della sezione a 36 kV della nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Ferrara Focomorto – Ravenna Canala" e alla linea RTN a 132 kV "Portomaggiore – Bando".

Il progetto della stazione Terna di "Portomaggiore" e dei relativi raccordi linea è già stato benestariato dal Gestore di Rete Terna S.p.A. , ed autorizzato dagli enti competenti con D.D. n. DET-AMB-2024-3386 del 14/06/2024 rilasciata dall'ARPAE Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna. Il progetto autorizzato della SE RTN 380/132/36 kV e dei relativi raccordi linea, pertanto, non fa parte delle opere da autorizzarsi con la presente istanza.

L'impianto è completamente situato all'interno di "aree idonee" come definite dall'art. 20, comma 8, lettera c-quater del D.Lgs. 199/2021 e successive modifiche. Di conseguenza, il progetto è soggetto a una procedura autorizzativa semplificata, prevista dall'art. 22 dello stesso decreto legislativo e ss.mm.ii.

Il presente documento rappresenta la Relazione Tecnica inerente al progetto di prevenzione incendi per la realizzazione dell'impianto descritto, evidenziando il rispetto dei principi generali di sicurezza antincendio e descrivendo le misure previste per la prevenzione e la protezione contro gli incendi.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.Lgs. n. 139/2006 Riassetto delle disposizioni relative alle funzioni e ai compiti del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco, a norma dell'articolo 11 della legge 29 luglio 2003, n. 229;
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122;
- Decreto Ministeriale 7 agosto 2012 Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi ed alla documentazione da allegare ai sensi dell'articolo 2, comma 7 del DPR 1 agosto 2011, n. 151;
- Decreto Ministeriale 15 luglio 2014 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³;
- Decreto Ministeriale 30 novembre 1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
Decreto Ministeriale 7 gennaio 2005 Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili d'incendio;
- Decreto Ministeriale 15 marzo 2005 Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni;
- Decreto 9 marzo 2007 Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco;
- Decreto 16 febbraio 2007 Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Decreto Ministeriale 1 settembre 2021 Criteri generali per il controllo e la manutenzione degli impianti, attrezzature ed altri sistemi di sicurezza antincendio, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a), punto 3, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Decreto Ministeriale 2 settembre 2021 Criteri per la gestione dei luoghi di lavoro in esercizio ed in emergenza e caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a), punto 4 e lettera b), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Decreto Ministeriale 3 settembre 2021 Criteri generali di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio per luoghi di lavoro, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a), punti 1 e 2, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Decreto Ministeriale 20 dicembre 2012 Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- Decreto Ministeriale Interno 20 dicembre 1982 Norme tecniche e procedurali, relative agli estintori portatili d'incendio, soggetti all'approvazione dei tipi da parte del Ministero dell'Interno;
- Norma UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio;
- Norme CEI;

- Norme UNI.

3. OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Gli obiettivi primari della sicurezza antincendio assunti per il progetto in esame riguardano:

- la sicurezza della vita umana;
- l'incolumità delle persone;
- la protezione dei beni limitatamente all'effetto domino sugli impianti di Centrale trattandosi di impianto di distribuzione energia elettrica a servizio pubblica utilità;
- la tutela dell'ambiente onde evitare, in caso di eventi incidentali, possibili rilasci di prodotto pericoloso per l'ambiente.

Si riassumono di seguito i principi e i criteri di sicurezza antincendio che saranno perseguiti ed applicati al fine di raggiungere i sopracitati obiettivi generali e garantire quindi che l'attività in esame risulti fruibile in sicurezza, sia nelle sue singole parti che nell'insieme:

- minimizzare le cause d'incendio e/o esplosione;
- garantire la stabilità delle strutture per il tempo necessario all'esodo di eventuali presenze occasionali;
- limitare la produzione e la propagazione del fuoco e del fumo all'interno degli elementi e tra gli stessi;
- limitare la propagazione di un incendio ad attività contigue e/o prossime;
- garantire la possibilità che gli occupanti lascino l'attività autonomamente o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
- garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza; - garantire la raccolta acque di spegnimento.

L'obiettivo della valutazione è quello di fornire ed evidenziare l'efficacia dei provvedimenti necessari per salvaguardare la sicurezza dei lavoratori e delle altre persone nel luogo di lavoro e nella fattispecie in ordine:

- alla prevenzione dei rischi d'incendio;
- all'informazione dei lavoratori e delle altre persone eventualmente presenti;
- alla formazione dei lavoratori;
- alle misure tecnico-organizzative necessarie per la mitigazione del rischio incendio.

4. DESCRIZIONE GENERALE

Il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico con una potenza complessiva di 24,98 MWp, integrato con un sistema di accumulo elettrochimico (BESS - Battery Energy Storage System) della capacità di 12 MW. A servizio dell'impianto saranno installati sette trasformatori, ciascuno con una potenza nominale di 4.400 kVA. Ogni trasformatore utilizza olio isolante in quantità pari a 1.980 kg (circa 2,16 m³) per unità.

Con riferimento al D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151, l'attività è classificata nell'Allegato I come segue: **48.1/B – Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m³.**

In conformità alla normativa vigente e alla legge 26 luglio 1965, n. 966, l'Amministratore Unico della società ha incaricato il sottoscritto tecnico della redazione del "Progetto di adeguamento alle norme di prevenzione incendi". Tale progetto è sviluppato nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151.

I trasformatori saranno collocati all'interno del perimetro del suddetto impianto agrivoltaico, situato nel comune di Argenta (FE), e ricadente nelle seguenti particelle catastali:

- **Foglio 3:** particella 111
- **Foglio 83:** particelle 5, 35, 37, 42, 46, 51, 52, 53, 56, 94, 96, 98, 104
- **Foglio 93:** particella 50

L'impianto si estenderà su un'area pianeggiante di circa 43 ettari, attualmente destinata alla coltivazione di colture in asciutto. L'area è ubicata in un contesto rurale caratterizzato dalla presenza di insediamenti agricoli sparsi, tipici del paesaggio locale, nella periferia nord-est del comune di Argenta. Si trova a circa 3 km in linea d'aria dal centro abitato e a circa 1,5 km a ovest della località di Bando.

Le coordinate geografiche del sito di installazione sono:

- Latitudine: 44.638°
- Longitudine: 11.865°



Figura 4-1: Inquadramento delle opere progettuali su ortofoto

Per l'inquadramento generale dell'impianto agrivoltaico e delle opere connesse su CTR si rimanda alla tavola All.01_REL.13_VVF.

L'area oggetto di intervento è ben servita da una rete viaria preesistente, composta dalla Strada Provinciale S.P.48 "Portomaggiore-Argenta" a sud, dalla quale si dirama una strada privata che sarà oggetto di adeguamento e miglioramento, e dalla viabilità comunale "Via Vanzume" a nord.



Figura 4-2: Individuazione accessi impianto

Il progetto prevede l'integrazione dell'impianto fotovoltaico con sistemi di accumulo a batteria (BESS) in configurazione DC-coupled, creando un sistema altamente sinergico ed efficiente. I pannelli solari generano energia durante le ore di picco, mentre il sistema BESS immagazzina l'energia in eccesso non immediatamente utilizzabile o esportabile in rete. Questa configurazione ottimizza la gestione dell'energia prodotta, distribuendo in modo uniforme i picchi di generazione e garantendo un'immissione in rete più stabile e flessibile, migliorando la resilienza complessiva del sistema. In questo tipo di configurazione utilizzata, il fotovoltaico e il BESS condividono lo stesso inverter/trasformatore (Power Station) e la connessione alla rete elettrica. Questo riduce i costi infrastrutturali e aumenta l'efficienza del sistema, minimizzando le perdite di conversione energetica rispetto alle configurazioni tradizionali. L'accumulo di energia tramite il BESS consente

di gestire in modo più efficiente l'eccesso di produzione e di ridurre i costi legati a componenti separati. Una volta nelle Power Station, l'energia sarà convertita in corrente alternata (AC) ed elevata a 36 kV, per essere convogliata lungo le dorsali a 36 kV fino al quadro generale nella Cabina Utente. Da qui, verrà trasmessa attraverso la Linea 36 kV verso la Stazione RTN "Portomaggiore".

Le principali componenti dell'impianto saranno:

- 1281 stringhe di moduli, ciascuna con 26 moduli in serie;
- 14 container batterie di 3500 kWh;
- 28 cabine DC/DC converter (2 per container batteria);
- 7 Power Station di 4.400 kVA, dove avverrà la conversione e l'elevazione a 36 kV;
- 7 cabine per servizi ausiliari;
- 1 edificio dedicato al controllo e al magazzinaggio;
- 2 dorsali a 36 kV per il collegamento delle Power Station alla Cabina Utente;
- Una Cabina Utente per raccogliere e collegare l'impianto alla rete di trasmissione nazionale (RTN);
- Una Linea a 36 kV per il collegamento della Cabina Utente alla RTN;
- Una rete di trasmissione dati in fibra ottica e RS485 per monitoraggio e controllo dell'impianto;
- Una rete elettrica a bassa tensione per alimentare i servizi ausiliari;
- Opere civili, tra cui basamenti, edifici prefabbricati, opere di viabilità e recinzione.

4.1 CONTAINER BATTERIE

Il sistema di accumulo elettrochimico sarà composto principalmente da container conformi agli standard ISO 20', progettati per ospitare le celle delle batterie. In termini di tecnologia, si prevede l'uso di batterie al litio, configurati in stringhe di batterie, note come battery racks, composte da diversi moduli, con celle disposte in serie e parallelo.

Dal punto di vista della sicurezza, i container presentano una resistenza al fuoco minima di REI 60 e sono progettati per contenere eventuali fughe di gas o perdite di elettroliti in caso di guasti. Nei container sarà previsto dove necessario, un impianto di condizionamento e ventilazione, idoneo a mantenere le condizioni ambientali interne ottimali per il funzionamento dei vari apparati.

4.2 DC/DC CONVERTER

Il sistema di conversione DC-DC sarà utilizzato per gestire il flusso energetico tra il sistema di accumulo e il parco fotovoltaico, ottimizzando l'efficienza e permettendo di immettere l'energia accumulata nella rete nei momenti più vantaggiosi. Il convertitore regola dinamicamente la tensione, elevandola o abbassandola a seconda delle necessità di carica e scarica della batteria.

I DC/DC converter saranno installati affianco ai container delle batterie e delle power station. Il sistema sarà caratterizzato da una regolazione intelligente del flusso energetico, che contribuirà a mantenere un alto livello di efficienza anche in presenza di diverse tensioni DC e in condizioni di carico parziale e totale.


4.3 GRUPPO DI CONVERSIONE CC/CA (POWER STATIONS)

Ogni gruppo di conversione sarà composto da un inverter e un trasformatore BT/MT. Gli inverter avranno il compito di trasformare la corrente continua generata dai moduli fotovoltaici, o immessa dalle batterie, in

corrente alternata. I trasformatori, invece, innalzeranno la tensione a 36 kV. Le power station verranno condivise tra l'impianto fotovoltaico e il sistema di accumulo, ottimizzando l'integrazione e l'efficienza complessiva dei due sistemi.

Il trasformatore è previsto in versione isolata in olio. Sarà pertanto installata una vasca di raccolta dell'olio in acciaio inox, opportunamente dimensionata, capace di contenere l'intero volume d'olio. Per i particolari tecnici si rimanda alla tavola ALL.02_REL.13_VVF.

Segue scheda tecnica del trasformatore.

TECHNICAL DATA SHEET Medium Voltage Transformer 3960 kVA for Medium Voltage Power Station MVPS-4400-S2		
TYPE	Medium-voltage transformer for inverter application	
DESIGN	Three-phase-oil-transformer hermetic sealed with electrostatic shield winding and suitable for full load - 24 hours operation	
RATED POWER @ 50 °C	[kVA]	3960
RATED POWER @ 25 °C	[kVA]	4400
RATED CURRENT AT LOW-VOLTAGE LEVEL @ 50 °C (APPROX.)	[A]	3464
RATED VOLTAGE	[kV/kV]	33 / 0,66
TAP CHANGER	With	
TAPPING HIGH-VOLTAGE LEVEL	[%]	±2 x 2,5%
FREQUENCY	[Hz]	50
VECTOR GROUP	Dy11	
NO-LOAD LOSSES (AT RATED VOLTAGE)	[kW]	3,1
SHORT-CIRCUIT LOSSES (@ TEMP. 75 °C, @ RATED POWER)	[kW]	35,7
IMPEDANCE VOLTAGE AT RATED CURRENT (@ TEMP. 75 °C, @ RATED POWER)	[%]	6 to 8,5
MAX. VOLTAGE FOR EQUIPMENT Um	[kV]	36
TYPE OF COOLING	KNAN	
MAX. ALTITUDE ABOVE SEA LEVEL	[m]	4000
AMBIENT TEMPERATURES (MIN. / MAX.)	[°C]	-25 / 50
@ 1000 m	[°C]	50
@ 2000 m	[°C]	47,5
@ 3000 m	[°C]	45
@ 4000 m	[°C]	42,5
MAX. OVER TEMPERATURE (HOT SPOT / WINDING / OIL)	[°K]	100 / 85 / 80
SHORT-CIRCUIT DURATION	[s]	2
MANUFACTURERS REGULATION	IEC 60076	
INSULATION LEVEL	LI 170 AC 70 / LI 30 AC 10	
HIGH-VOLTAGE BUSHING	Outside cone bushings 630 A, type C	
LOW-VOLTAGE BUSHING	3,6 kV bushing for at least 4000 A	
MAX. DIMENSIONS (LxWxH)	[mm]	1606 x 2200 x 2350
TOTAL WEIGHT (APPROX.)	[kg]	7500
OIL WEIGHT (APPROX.)	[kg]	1980
OIL TYPE	Oil based on ester	
COATING according to ISO 12944-5	C5H	
IP-CODE OF ASSEMBLED TRANSFORMER according to IEC 60529	IP54	
TRANSFORMER PROTECTION	<ul style="list-style-type: none"> - Resistance thermometer PT100 for analogue oil temperature measurement - Over pressure gauge with a changeover contact - Oil level gauge with a changeover contact - Over pressure safety valve 	
ACCESSORIES	<ul style="list-style-type: none"> - Oil filling pipe - Oil sampling valve - Lifting lugs - Earthing terminals - Nameplate 	

Values subject to tolerances according to IEC 60076

All technical data are subject to change at any time without notice. SMA assumes no liability for typographical or other errors.

Figura 4-3: Scheda tecnica trasformatore

Ogni sottocampo di generazione avrà un gruppo di conversione CC/CA, per un totale di 7 gruppi.

4.4 CABINE SERVIZI AUSILIARI

Vicino a ogni gruppo di conversione saranno installate cabine o container per servizi ausiliari, contenenti:

- Quadro BT generale del sottocampo corrispondente;
- Quadro BT prese F.M, illuminazione, antintrusione, TVCC ecc. del sottocampo corrispondente;
- Sistema di monitoraggio e controllo per l'impianto fotovoltaico e i container BESS di appartenenza;
- Sistema di monitoraggio e controllo stazioni meteo del sottocampo di appartenenza;
- Sistema di trasmissione dati del sottocampo di appartenenza.

Un gruppo elettrogeno di emergenza sarà collocato in una zona coperta di circa 15 m² adiacente all'Edificio Utente e garantirà l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di interruzione di tensione sul quadro BT. Il gruppo avrà potenza compresa tra 25 kW e 350 kW, rientrando pertanto nell'attività n. 49.1/A di cui all'All. I del DPR 151/2011: "Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 25 a 350 kW". L'adeguamento avverrà in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto 13/07/2011 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi."

Fine della presente relazione è verificare la rispondenza del progetto in questione alle norme di sicurezza antincendio in particolare.

Nella redazione della presente, sono state inoltre seguite le normative tecniche antincendio riguardanti più specificatamente i luoghi di lavoro, ed in particolare verrà applicato, per l'aspetto valutativo del rischio incendio nei luoghi di lavoro, il Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n° 81 "Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro", il DM 01/09/2021 "Criteri generali per il controllo e la manutenzione degli impianti, attrezzature ed altri sistemi di sicurezza antincendio, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a) , punto 3, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81"; il DM 02/09/2021 "Criteri per la gestione dei luoghi di lavoro in esercizio ed in emergenza e caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a) , punto 4 e lettera b) del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81" e il DM 03/09/2021 "Criteri generali di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio per luoghi di lavoro, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a) , punti 1 e 2, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81".

5. DECRETO MINISTERIALE DEL 15/07/2014

Con riferimento al Decreto Ministeriale del 15/07/2014, in particolare all'Allegato intitolato **"Regola Tecnica di Prevenzione Incendi per la Progettazione, Installazione ed Esercizio delle Macchine Elettriche Fisse con Presenza di Liquidi Isolanti Combustibili in Quantità Superiore a 1 m³"**, si riportano di seguito i punti chiave del decreto.

Questi aspetti sono stati attentamente considerati e applicati nella redazione del progetto antincendio per l'impianto in oggetto, come mostrato in figura. L'obiettivo è garantire il rispetto delle norme vigenti, con particolare attenzione alla protezione delle persone, dei beni e dell'ambiente. La scelta di evidenziare questi punti risiede nella loro rilevanza tecnica e normativa, nonché nel loro contributo alla sicurezza complessiva del progetto.



REGOLA TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI PER LA PROGETTAZIONE, INSTALLAZIONE ED
ESERCIZIO DELLE MACCHINE ELETTRICHE FISSE CON PRESENZA DI LIQUIDI ISOLANTI
COMBUSTIBILI IN QUANTITÀ SUPERIORI AD 1 M³

Titolo I

Capo I - Definizioni

1. termini, definizioni e tolleranze dimensionali

Per i termini, le definizioni e le tolleranze dimensionali si rimanda al decreto del Ministro dell'interno 30 novembre 1983 e successive modificazioni. Inoltre, ai fini della presente regola tecnica si definisce:

a) **macchina elettrica**: macchina elettrica fissa, trasformatori di potenza e reattori, con presenza di liquido isolante combustibile in quantità superiore ad 1 m³;

b) **macchine elettriche non collegate alla rete**: macchine elettriche fisse, non collegate alla rete, in numero strettamente necessario alle attività di manutenzione ed esercizio degli impianti;

c) **installazione fissa**: installazione di macchina elettrica collegata ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico comprensiva dei sistemi accessori a corredo;

d) **installazione temporanea**: installazione non fissa di macchina elettrica, facilmente disinstallabile, utilizzata per collegamenti provvisori e/o di emergenza ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico, comprensiva dei sistemi accessori a corredo;

e) **installazione all'aperto**: l'installazione di macchina elettrica su spazio scoperto;

f) **impianto**: officine elettriche destinate alla produzione di energia elettrica, ovvero parte di un sistema elettrico di potenza, concentrato in un dato luogo, comprendente soprattutto terminali di linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature di interruzione e sezionamento, alloggiamenti ove possono essere installati anche macchine elettriche fisse;

g) **area elettrica chiusa**: locale o luogo per l'esercizio di impianti o componenti elettrici, all'interno del quale sia presente almeno una macchina elettrica, il cui accesso è consentito esclusivamente a persone esperte o avvertite oppure a persone comuni sotto la sorveglianza di persone esperte o avvertite, ad esempio, mediante l'apertura di porte o rimozione di barriere solo con l'uso di chiavi o di attrezzi sulle quali siano chiaramente applicati segnali idonei di avvertimento;

h) **cabina**: parte di un sistema di potenza, concentrata in un dato luogo, comprendente soprattutto terminali di linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature, alloggiamenti e che può comprendere anche trasformatori. Generalmente comprende dispositivi necessari per la sicurezza e controllo del sistema (es. dispositivi di protezione);

i) **locale**: area elettrica chiusa o cabina realizzate all'interno di un fabbricato;

j) **macchine esterne**: macchine elettriche situate all'aperto;

k) **macchine interne**: macchine elettriche allocate all'interno di una costruzione o di un locale;

l) **percorso protetto**: percorso caratterizzato da un'adeguata protezione contro gli effetti di un incendio che può svilupparsi nella restante parte dell'edificio in cui il percorso stesso si sviluppa. Esso può essere costituito da un corridoio protetto, da una scala protetta o da una scala esterna;

m) **sistema di contenimento**: sistema che impedisce la trascinazione e lo spandimento del liquido isolante contenuto all'interno della macchina elettrica;

n) **fossa e serbatoio di raccolta**: vasca e/o serbatoio destinata a raccogliere il liquido isolante di un trasformatore o di altri componenti elettrici in caso di perdita;

o) **condizioni di riferimento normalizzate**: si intendono le condizioni come definite nella norma UNI EN ISO 13443, ovvero temperatura 288,15 K (15 °C) e pressione 101,325 kPa;

p) **cassone**: parte della macchina elettrica che contiene l'olio combustibile isolante;

q) **capacità del cassone**: volume di olio combustibile isolante ricavato dai dati di targa della macchina elettrica, riferito al peso dell'olio misurato in condizioni di riferimento normalizzate. Nel caso in cui non sia possibile accedere ai dati di targa il volume di olio combustibile è dichiarato dall'esercente dell'impianto;

r) **area urbanizzata**: zona territoriale omogenea totalmente edificata, individuata come zona A nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione ai sensi dell'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, e nei comuni sprovvisti dei predetti strumenti urbanistici, all'interno del perimetro del centro abitato, delimitato a norma dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765, quando, nell'uno e nell'altro caso, la densità della edificazione esistente, nel raggio di duecento metri dal perimetro dell'impianto risulti superiore a tre metri cubi per metro quadrato; nelle zone di completamento e di espansione dell'aggregato urbano indicate nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione, nelle quali sia previsto un indice di edificabilità superiore a tre metri cubi per metro quadrato; aree, ovunque ubicate, destinate a verde pubblico. La rispondenza dell'area



dell'impianto alle caratteristiche urbanistiche deve essere attestata dal sindaco o comprovata da perizia giurata a firma di professionista, iscritto al relativo albo professionale;

s) **area non urbanizzata**: quella che non si può definire urbanizzata o che afferisce al concetto di centrale di produzione di energia elettrica;

t) **locale esterno**: area elettrica chiusa o cabina ubicata su spazio scoperto, anche in adiacenza ad altro fabbricato, purché strutturalmente separato e privo di pareti verticali comuni. Sono considerati locali esterni anche quelli ubicati sulla copertura piana dei fabbricati, purché privi di pareti verticali comuni, le installazioni in caverna e quelle in cabine interrate al di fuori del volume degli edifici;

u) **locale fuori terra**: locale il cui piano di calpestio è a quota non inferiore a quello del piano di riferimento;

v) **locale interrato**: locale in cui l'intradosso del solaio di copertura è a quota non superiore a 0,6 m al di sopra del piano di riferimento;

w) **piano di riferimento**: piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di ventilazione e ove avviene l'esodo degli occupanti all'esterno dell'edificio;

x) **potenza nominale S_n** : potenza elettrica espressa in kVA. La potenza nominale di ciascuna macchina elettrica è dichiarata dal fabbricante e deve essere riportata sulla targa di identificazione;

y) **edifici a particolare rischio di incendio**: fabbricati destinati, anche parzialmente a caserme, attività comprese nei punti 41, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 77 (per edifici aventi altezza antincendio superiore a 54 m) dell'Allegato I al decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone per m².

Capo II - Disposizioni comuni

1. sicurezza delle installazioni e dei relativi dispositivi di protezione

Ai fini della sicurezza antincendio, le installazioni e i relativi dispositivi di protezione, devono essere realizzati a regola d'arte. Le installazioni si considerano a regola d'arte se rispondenti alle norme CEI vigenti (o in mancanza di esse alle norme CENELEC ed IEC) al momento della realizzazione dell'impianto stesso.

2. modifiche non sostanziali

La sostituzione di una macchina elettrica o più macchine elettriche con altre, il cui quantitativo complessivo di liquido isolante combustibile non sia superiore del 10% rispetto al quantitativo di liquido isolante combustibile della/e macchina/e elettrica/che presa a riferimento per la progettazione dell'installazione, non rappresenta una modifica che comporta variazioni delle preesistenti condizioni di sicurezza antincendio ai fini dei procedimenti di prevenzione incendi.

3. ubicazione

Le macchine elettriche devono essere installate in modo tale da non essere esposte ad urti o manomissioni.

Le macchine elettriche possono essere installate:

all'aperto;

in locali esterni;²

in locali inseriti nella volumetria del fabbricato servito ovvero in fabbricati destinati anche ad altro uso diverso non pertinente alla macchina.

L'impianto deve essere progettato in modo tale che l'eventuale incendio di una macchina elettrica non sia causa di propagazione ad altre macchine elettriche o ad altre costruzioni collocate in prossimità. A tal fine, le macchine elettriche debbono essere ubicate nel rispetto delle distanze di sicurezza riportate al Titolo II e al Titolo III, rispettivamente, per le installazioni nuove e per quelle esistenti.³

4. determinazione della capacità complessiva di liquido isolante combustibile

Ai fini della determinazione della capacità complessiva del contenuto di liquido isolante combustibile, sono considerate installazioni fisse distinte quando:

1) le macchine elettriche siano allocate tra loro ad una distanza non inferiore a 3 m;

in alternativa,

2) fra le macchine elettriche siano interposti setti divisorii, resistenti al fuoco, con prestazioni non inferiori ad EI 60 e con le seguenti dimensioni:

² Vedasi, in merito a cosa intendere per locale esterno, il [chiarimento prot. n° 10226 del 10/08/2016](#). N.d.R.

³ Vedasi, in merito a quali debbano essere le misure da rispettare per evitare la propagazione dell'incendio, il [chiarimento prot. n° 10226 del 10/08/2016](#). N.d.R.



altezza: pari a quella della sommità del serbatoio di espansione (se esiste) in caso contrario pari a quello della sommità del cassone della macchina elettrica;

lunghezza: pari alla larghezza o alla lunghezza della macchina a seconda dell'orientamento della stessa.

5. caratteristiche costruttive della macchina elettrica

Le caratteristiche tecniche e di sicurezza intrinseca delle macchine elettriche devono essere quelle previste dalla normativa vigente al momento della costruzione della macchina elettrica.

6. protezioni elettriche

Gli impianti elettrici a cui sono connesse le macchine elettriche devono essere realizzati secondo la regola dell'arte e dotati di adeguati dispositivi di protezione contro il sovraccarico ed il cortocircuito che consentano un'apertura automatica del circuito di alimentazione.

7. esercizio e manutenzione

L'esercizio e la manutenzione delle macchine elettriche di cui alla presente regola tecnica devono essere effettuati secondo quanto indicato dalla normativa tecnica applicabile, nei manuali di uso e manutenzione forniti dai costruttori delle macchine stesse e dei relativi dispositivi di protezione, ovvero secondo quanto previsto nel piano dei controlli e della manutenzione dell'impianto e nelle procedure aziendali.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione delle macchine elettriche di cui alla presente regola tecnica devono essere svolti da personale specializzato al fine di garantire il corretto e sicuro funzionamento.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione delle macchine elettriche di cui alla presente regola tecnica, devono essere documentati ed eventualmente messi a disposizione, su richiesta, al competente comando provinciale dei Vigili del Fuoco.

8. messa in sicurezza

In caso di incendio, al fine di consentire ai soccorritori di intervenire in sicurezza, il gestore o conduttore dell'installazione deve rendere reperibile personale tecnico operativo che, con intervento in loco ovvero mediante intervento in remoto, provveda al sezionamento della porzione di rete a cui è connessa la macchina elettrica fissa.

Il sezionamento di emergenza deve essere effettuato in accordo alla normativa tecnica applicabile e deve comunque garantire la continuità di esercizio dell'alimentazione delle utenze di emergenza nonché degli impianti di protezione attiva.

Per le installazioni che rientrano nel campo di applicazione della presente regola tecnica non sono obbligatori, di norma, pulsanti di sgancio per il sistema di sezionamento di emergenza. L'eventuale previsione di pulsanti di sgancio è valutata dal progettista dell'installazione in relazione alla tipologia e alla complessità dell'installazione medesima.

9. segnaletica di sicurezza

L'area in cui sono ubicate le macchine elettriche oggetto della presente regola tecnica ed i loro accessori, qualora accessibile, dovrà essere segnalata con apposita cartellonistica conforme alla normativa vigente ed alla normativa in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro.

Le macchine elettriche che garantiscono il funzionamento di dispositivi, impianti e sistemi di protezione antincendio, dei servizi di emergenza o soccorso o dei servizi essenziali che necessitano della continuità di esercizio devono essere chiaramente segnalate.

Devono, altresì, essere segnalati gli accessi all'area macchina e le aree all'interno delle quali esiste il pericolo di elettrocuzione per i soccorritori. Apposita segnaletica deve indicare le aree ove è vietato l'accesso anche ai mezzi ed alle squadre di soccorso.

Le batterie di condensatori o altri sistemi di accumulo di energia elettrica devono essere segnalati e muniti di una targa di avvertimento.

I percorsi di esodo e le uscite di emergenza devono essere adeguatamente segnalati.

10. accessibilità e percorsi per la manovra dei mezzi di soccorso

Deve essere assicurata la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei Vigili del fuoco all'installazione in modo da poter raggiungere, in posizione sicura con riferimento anche al rischio elettrico, le risorse idriche disponibili, ove richieste.

La capacità di carico, l'altezza e la larghezza dei percorsi carrabili devono essere adeguati alla movimentazione dei mezzi di soccorso e antincendi.



Devono essere chiaramente segnalati i percorsi e le aree operative riservate ai mezzi di soccorso anche sotto o in prossimità di parti elettriche attive, in modo che possano essere rispettate le condizioni di sicurezza previste in presenza di rischi elettrici.

11. organizzazione e gestione della sicurezza antincendio

11.1. piano di emergenza interno

Per tutte le installazioni soggette alle disposizioni della presente regola tecnica il gestore è tenuto a predisporre un piano di emergenza interno.

Devono essere collocate in vista le planimetrie semplificate dei locali e delle aree di installazione delle macchine elettriche, recanti l'ubicazione dei centri di pericolo, delle vie di esodo, dei mezzi antincendio e gli spazi di manovra degli automezzi di soccorso. Presso il locale o il punto di gestione delle emergenze, presidiato durante l'orario di attività, devono far capo le segnalazioni di allarme e deve essere disponibile il piano di emergenza ed una planimetria generale per le squadre di soccorso, riportante la ubicazione:

- delle vie di uscita (corridoi, scale, uscite);
- dei mezzi e degli impianti di estinzione incendi;
- degli eventuali dispositivi di arresto/esclusione degli impianti elettrici;
- dei vari ambienti di pertinenza con indicazione delle relative destinazioni d'uso.

Titolo II - Macchine elettriche fisse di nuova installazione con contenuto di liquido isolante superiore a 1 m³

1. classificazione delle installazioni di macchine elettriche

Le installazioni di macchine elettriche, ai fini antincendio, sono così classificate:

Tipo A0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l
Tipo A1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l
Tipo B0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l
Tipo B1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l
Tipo C0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l
Tipo C1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l
Tipo D0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l
Tipo D1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l

Fatto salvo quanto previsto al punto 4, Capo II del Titolo I, le macchine elettriche inserite all'interno della stessa area elettrica chiusa o cabina costituiscono un unico centro di pericolo e, pertanto, i relativi quantitativi di liquido combustibile isolante devono essere sommati ai fini della classificazione.

2. accesso all'area

Per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, gli accessi all'area dove sorgono gli impianti devono possedere i seguenti requisiti minimi:

- larghezza: 3,50 m;



altezza libera: 4 m;
raggio di volta: 13 m;
pendenza: non superiore al 10%;
resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore, 12 sull'asse posteriore, passo 4 m).

3. sistema di contenimento

Per il contrasto della propagazione di un incendio dovuto allo spandimento del liquido isolante combustibile, ogni macchina elettrica deve essere dotata di un adeguato sistema di contenimento.

Per macchine elettriche interne si può fare ricorso a bacini di contenimento intorno alle apparecchiature o al convogliamento del liquido versato in un'area di raccolta, entrambi dimensionati in modo da contenere il volume del liquido isolante contenuto nelle macchine elettriche e quello del sistema di protezione antincendio (ove previsto).

Per gli impianti all'aperto, il dimensionamento del sistema di contenimento deve essere effettuato secondo le specifiche norme tecniche vigenti.

Capo I - Disposizioni per le macchine elettriche installate all'aperto

1. recinzione

Le aree su cui sorgono le installazioni devono essere inaccessibili agli estranei.

Fermo restando quanto previsto dalle norme tecniche vigenti per le recinzioni ai fini dell'isolamento elettrico, per le installazioni di cui ai tipi B, C e D deve essere prevista una recinzione esterna di almeno 1,8 m di altezza, posta a distanza dalle apparecchiature sufficiente per l'esodo in sicurezza.

Nel caso di installazioni all'interno di centrali elettriche, stazioni e sottostazioni elettriche provviste di recinzione propria, la recinzione di cui al comma precedente non è necessaria.

2. distanze di sicurezza

Le macchine elettriche installate all'aperto devono essere posizionate in modo tale che l'eventuale incendio di una di esse non costituisca pericolo per le altre installazioni e o fabbricati posti nelle vicinanze.

A tal fine le installazioni debbono rispettare le distanze di sicurezza di seguito indicate.

Se a protezione delle macchine elettriche sono installati dispositivi automatici per l'estinzione dell'incendio, le distanze di sicurezza previste possono essere ridotte.

Qualora non siano rispettate le distanze in tabella, è consentito predisporre tra le macchine elettriche fisse pareti divisorie resistenti al fuoco con prestazioni non inferiori ad EI 60.

Le pareti divisorie resistenti al fuoco dovranno avere le seguenti dimensioni:

altezza: pari a quella della sommità del serbatoio di espansione (se esiste) o a quella della sommità del cassone della macchina elettrica;

lunghezza: pari almeno alla lunghezza/larghezza del lato della fossa di raccolta parallelo ai lati prospicienti delle macchine elettriche.

2.1. distanze di sicurezza interna

Tra le macchine elettriche fisse o tra macchine elettriche fisse e pareti non combustibili di fabbricati pertinenti devono essere rispettate le distanze di sicurezza interna, come riportato nella tabella 1 che segue.

Tabella 1

Volume del liquido della singola macchina [l]	Distanza [m]
$1000 < V \leq 2000$	3
$2000 < V \leq 20000$	5
$20000 < V \leq 45000$	10
> 45000	15

2.2. distanze di sicurezza esterna

Rispetto alla macchina elettrica devono essere osservate le seguenti distanze di sicurezza esterna come riportato nella tabella 2 che segue:

Tabella 2



Volume del liquido della singola macchina [l]	Distanza [m]
$1000 < V \leq 2000$	7,5
$2000 < V \leq 20000$	10
$20000 < V \leq 45000$	20
> 45000	30

Le medesime distanze devono essere rispettate dalle pareti combustibili di fabbricati pertinenti.

Le distanze di sicurezza esterna indicate nella Tabella 2 devono essere aumentate del 50% se i fabbricati risultano essere edifici a particolare rischio di incendio.

2.3. distanze di protezione

Devono essere osservate le seguenti distanze minime di protezione come riportato nella tabella 3 che segue:

Tabella 3

Volume del liquido della singola macchina [l]	Distanza [m]
$2000 < V \leq 20000$	3
Oltre 20000	5

Capo II - Disposizioni per le macchine elettriche installate in locali esterni

1. ubicazione

Il locale di installazione delle macchina/e elettrica/che non deve essere ubicato a quota inferiore a 10 m rispetto al piano di riferimento. I locali ubicati a quote comprese tra -7,5 m e -10 m, e comunque oltre il primo piano interrato, devono essere protetti mediante idoneo impianto di spegnimento automatico e devono essere collegati ai percorsi di esodo protetti attraverso filtro a prova di fumo, anche ad uso non esclusivo.

È consentito realizzare installazioni a quote inferiori a -10 m rispetto al piano di riferimento a condizione che l'accesso al piano interrato avvenga da scala esterna o a prova di fumo che non rappresenti via di esodo di altre attività. L'accesso può avvenire anche da scala protetta ad uso esclusivo a condizione che il locale sia dotato di idoneo sistema di evacuazione meccanica dei fumi per lo smaltimento del calore e del fumo, dimensionato e realizzato in conformità alle vigenti norme tecniche di impianto e di prodotto, secondo le indicazioni prestazionali descritte al successivo Capo V.

2. caratteristiche dei locali esterni

I locali devono avere strutture di resistenza al fuoco non inferiore a R/EI/REI 90.

In presenza di impianto di spegnimento automatico sono ammesse strutture di resistenza al fuoco non inferiore a R/EI/REI 60.

In assenza di pareti in adiacenza ad altri fabbricati, per i locali esterni è richiesto il solo requisito R.

Per le installazioni di tipo A0, A1, B0, C0 e D0 è ammesso che i locali fuori terra e mono-piano siano realizzati con materiali incombustibili.

Le dimensioni dei locali devono essere compatibili con l'esercizio elettrico in sicurezza e l'esodo in condizioni di emergenza.

Tra la sommità del cassone della macchina elettrica o del serbatoio di espansione (se esiste) e l'intradosso del solaio di copertura del locale deve essere mantenuta la distanza di almeno 1 m.

In caso di locali esterni ubicati sulla copertura piana di fabbricati, il solaio deve possedere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a REI 90 ed estendersi, in pianta, oltre le pareti esterne per almeno 1,5 volte l'altezza del locale.

Capo III - Disposizioni per le macchine elettriche installate in locali inseriti nella volumetria di un fabbricato destinato ad altro uso



1. ubicazione

I locali devono rispettare le misure di sicurezza richiamate al Capo II punto 1.

In ogni caso non sono ammesse:

- installazioni di tipo C nei piani interrati;
- installazioni di tipo D.

2. caratteristiche dei locali

I locali debbono avere strutture di resistenza al fuoco non inferiore a R/EI/REI 90.

In presenza di impianto di spegnimento automatico sono ammesse strutture di resistenza al fuoco non inferiore a R/EI/REI 60.

Le dimensioni dei locali devono essere compatibili con l'esercizio elettrico in sicurezza e l'esodo in condizioni di emergenza.

Tra la sommità del cassone della macchina elettrica o del serbatoio di espansione (se esiste) e l'intradosso del solaio di copertura del locale deve essere mantenuta la distanza di almeno 1 m.

3. accesso e comunicazioni

L'accesso al locale può avvenire dall'esterno da:

- spazio scoperto;
- strada pubblica o privata a cielo libero;
- porticati;
- intercapedine antincendio di larghezza non inferiore a 0,9 m.

Nel caso di accesso da porticato, devono essere adottate idonee misure per evitare la propagazione dell'incendio verso altri locali.

L'accesso al locale può avvenire dall'interno del fabbricato tramite filtro a prova di fumo con caratteristiche di resistenza al fuoco almeno REI 90.

Per le installazioni di tipo A, l'accesso può avvenire anche dall'interno del fabbricato mediante porte aventi caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori ad EI 90 e dotate di dispositivo di autochiusura.

Non è consentito che il locale abbia aperture di comunicazione dirette con locali destinati ad altro uso

4. porte

Le porte del locale devono avere altezza minima di 2 m, larghezza minima di 0,8 m, essere apribili nel verso dell'esodo ed essere munite di dispositivo di autochiusura.

Capo IV - Disposizioni per installazioni poste in edifici a particolare rischio incendio

1. ubicazione

Entro il volume di fabbricati di altezza antincendio superiore a 24 m, in edifici a particolare rischio di incendio, o comunque in fabbricati nei quali siano previsti locali con un affollamento superiore a 100 persone, non possono essere installate macchine elettriche di tipo B, C e D.

Entro il volume di fabbricati destinati, anche in parte, ad edifici a particolare rischio di incendio, o comunque nei quali siano previsti locali con affollamento superiore a 100 persone, l'installazione di macchine elettriche, limitata alle sole installazioni di tipo A, può essere consentita esclusivamente in locali non contigui ad ambienti destinati ad affluenza di pubblico e alle relative vie di esodo.

2. caratteristiche dei locali

I locali debbono avere strutture di resistenza al fuoco non inferiore a R/EI/REI 120.

In presenza di impianto di spegnimento automatico sono ammesse strutture di resistenza al fuoco non inferiore a R/EI/REI 90.

Le dimensioni dei locali devono essere compatibili con l'esercizio elettrico in sicurezza e l'esodo in condizioni di emergenza.

Tra sommità del cassone della macchina elettrica o del serbatoio di espansione (se esiste) e l'intradosso del solaio di copertura del locale deve essere mantenuta la distanza di almeno 1 m.

3. accesso e comunicazioni

Nel caso di locali ubicati all'interno del volume di edifici a particolare rischio incendio, l'accesso deve avvenire esclusivamente dall'esterno attraverso:

- spazio scoperto;



strada pubblica o privata a cielo libero;
porticati;
intercapedine antincendio di larghezza non inferiore a 0,9 m ad uso esclusivo.

Nel caso di accesso da porticato, devono essere adottate idonee misure per evitare la propagazione dell'incendio verso altri locali.

Non è consentito che il locale abbia aperture di comunicazione dirette con locali destinati ad altro uso.

4. porte

Le porte di accesso ai locali devono:

- avere altezza minima di 2 m e larghezza minima di 0,8 m;
- essere munite di dispositivo di autochiusura.

Le porte che si aprono nei porticati devono avere prestazioni di resistenza al fuoco non inferiori a EI 30 e dotate di dispositivo di autochiusura.

Capo V - Mezzi ed impianti di protezione attiva ⁴

1. generalità

Le installazioni indicate ai capi precedenti devono essere protette da sistemi di protezione attiva contro l'incendio, progettati, realizzati e gestiti in conformità alle disposizioni di cui al decreto del Ministro dell'interno del 20 dicembre 2012.

Le apparecchiature e gli impianti di protezione attiva devono essere progettati, installati, collaudati e gestiti a regola d'arte, conformemente alle vigenti norme di buona tecnica ed a quanto di seguito indicato.

2. mezzi di estinzione portatili

In esito alla valutazione del rischio di incendio, in accordo a quanto stabilito dalla normativa vigente, devono essere previsti, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, estintori portatili e/o carrellati di tipo omologato dal Ministero dell'interno utilizzabili esclusivamente da personale formato e addestrato.

3. impianti di spegnimento

Per le installazioni al chiuso di tipo C con quantitativo di liquido isolante combustibile superiore a 25000 litri e per installazioni di tipo D devono essere previsti idonei sistemi automatici di spegnimento. Possono essere utilizzati anche agenti estinguenti diversi dall'acqua purchè di tipo idoneo all'uso previsto.

Per le installazioni all'aperto di tipo C con quantitativo di liquido isolante combustibile superiore a 25000 litri e per installazioni di tipo D possono essere previsti, in alternativa ai suddetti sistemi automatici, sistemi manuali di spegnimento.

Nel caso di installazioni realizzate in locali ubicati a quote inferiori a -10 m rispetto al piano di riferimento, deve essere previsto un idoneo impianto di spegnimento automatico.

4. impianti di rivelazione e di segnalazione allarme incendio

Nelle installazioni di tipo C e D che non sono permanentemente presidiate devono essere installati sistemi fissi automatici di rivelazione ed allarme incendio, realizzati a regola d'arte.

Gli impianti di rivelazione incendi devono:

- segnalare l'allarme incendio, anche in remoto, al gestore o conduttore dell'installazione;
- favorire un tempestivo esodo delle persone, nonché la messa in sicurezza delle installazioni;
- consentire l'attivazione del piano di emergenza e le procedure di intervento;
- consentire l'attivazione dei sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

Per le installazioni ubicate:

- nei locali interrati inseriti nella volumetria di fabbricati;
- nei locali posti in edifici a particolare rischio di incendio,

deve essere previsto un impianto di rivelazione ed allarme incendio avente le prestazioni sopra indicate.

5. sistema di controllo dei fumi e del calore di tipo naturale o meccanico

Le installazioni devono essere provviste di un sistema di controllo dei fumi e del calore finalizzato a garantire uno strato di aria libera da fumo di altezza pari ad almeno 2,00 metri, realizzato a regola d'arte.

Il raggiungimento di tale obiettivo prestazionale dovrà essere realizzato mediante la progettazione del sistema di smaltimento dei fumi e del calore che tenga conto anche delle necessarie esigenze di aria di richiamo e di mantenere

⁴ Per le caratteristiche e la progettazione di tali impianti ci si deve riferire al DM 20/12/2012. N.d.R.



condizioni ambientali sostenibili e compatibili con le necessità degli occupanti, in corrispondenza delle uscite di sicurezza e lungo i percorsi di esodo, per il tempo necessario al raggiungimento di un luogo sicuro e/o l'intervento delle squadre di soccorso.

Per il calcolo della portata dei fumi sarà assunto un incendio di progetto:

«Incendio di una pozza di liquido isolante combustibile di diametro equivalente che si ricava dal cerchio avente la superficie pari a quella della proiezione in pianta della macchina elettrica. Lo sviluppo dell'incendio di progetto deve essere determinato in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche del liquido isolante medesimo».

6. CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO DI INCENDIO

In conformità al DM 02/09/2021, l'attività è classificata come di livello di rischio 2 poiché il luogo di lavoro rientra tra quelli indicati nell'Allegato I del D.P.R. 151/2011.

Tale relazione ha per oggetto i criteri di sicurezza tesi a tutelare, contro i rischi di incendio e di panico, l'incolumità delle persone e a preservare i beni della suddetta azienda al fine di conseguire il parere preventivo del competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco. In fase di studio ed elaborazione del progetto, si è proceduto secondo le indicazioni degli articoli 3 e 10 del D.M.I. 07/08/2012 e del D.P.R. n° 151/2011, tenendo presenti le finalità ed i principi generali di prevenzione incendi nel contesto delle esigenze funzionali e costruttive dell'insediamento, dell'attività e degli impianti. Per il conseguimento dell'obiettivo di sicurezza della vita umana e di tutela dei beni e dell'ambiente, il progetto è stato fondato su presupposti tecnico-scientifici generali e specifici in relazione alle situazioni a rischio tipiche da prevenire, ovvero sono state adottate misure, provvedimenti ed accorgimenti operativi intesi a:

1. ridurre le probabilità dell'insorgere dell'incendio quali dispositivi, sistemi, impianti, procedure operative che influiscono sulle sorgenti di ignizione e sui materiali combustibili presenti;
2. limitarne le conseguenze e pilotarne gli effetti quali dispositivi, sistemi e caratteristiche costruttive, materiali, cicli protettivi e ignifuganti, sistemi per le vie di esodo di emergenza, di stanziamenti, compartimentazioni e simili.

I suddetti concetti, che sono alla base della prevenzione incendi, sono stati sanciti anche dal Regolamento Comunitario CPR 305/'11 che, tra i requisiti essenziali dei prodotti da costruzione annovera anche la sicurezza in caso di incendio. Al fine di soddisfare tale esigenza, la suddetta direttiva europea stabilisce che gli edifici e le opere di ingegneria devono essere concepiti e costruiti in modo tale che, in caso di incendio siano garantiti:

- la stabilità degli elementi portanti per un tempo utile ad assicurare il soccorso degli occupanti;
- la limitata propagazione del fuoco e dei fumi, anche riguardo alle opere vicine;
- la possibilità che gli occupanti lascino l'opera indenni o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
- la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza .

Pertanto nella presente relazione tecnica allegata alle tavole grafiche di progetto (redatte secondo i dettami del D.P.R. 01/08/2011 n° 151), vengono esplicitate tutte le misure, i provvedimenti, gli accorgimenti e i modi di azione, normalmente noti come misure preventive e protettive, da porre in essere per il conseguimento degli obiettivi della prevenzione incendi e della sicurezza in genere. Sono infine previsti apprestamenti e misure antincendi da predisporre a cura della società titolare dell'attività ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

7. CRITERI DI SICUREZZA ANTINCENDIO PER I TRASFORMATORI

Il presente progetto si riferisce all'installazione di macchine elettriche fisse di nuova realizzazione (n. 7 trasformatori a servizio di impianto fotovoltaico). L'attività è individuata al Punto 48 del D.P.R. 01.08.2011, n. 151: " *Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori 1 m³* ".

I trasformatori elettrici isolati e raffreddati con olio minerale rimangono ad oggi la più diffusa e valida soluzione per la trasformazione dell'energia elettrica. L'olio minerale viene utilizzato per le sue ottime proprietà dielettriche e diatermiche. Gli oli minerali, comunemente impiegati nei trasformatori come mezzo isolante, sono derivati del petrolio e rientrano, come classificazione, nella frazione dei "lubrificanti".

Le principali caratteristiche degli oli minerali isolanti "vergini", destinati all'uso in trasformatori ed apparecchiature elettriche nuove, sono riportate nella norma tecnica internazionale, europea ed italiana IEC 60296 ("Fluids for electrotechnical applications - Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear"), recentemente rivista nel 2012 (rev. 4.0). Altre caratteristiche prestazionali degli oli minerali sono riportate nella norma IEC/EN 60422 (CEI 10-43) "Mineral insulating oils in electrical equipment - Supervision and maintenance guidance", anch'essa recentemente rivista nel 2013 (rev. 4.0).

Per i trasformatori installati all'interno delle power station, è stato condotto uno studio approfondito per verificare la conformità alle distanze prescritte dalla normativa vigente. Di seguito sono riportati gli estratti relativi alla valutazione effettuata per il gruppo di conversione C01.

Per un'analisi più dettagliata, si rimanda alla documentazione allegata al presente documento.



Figura 7-1: Rappresentazione dei principali componenti elettrici dell'Impianto

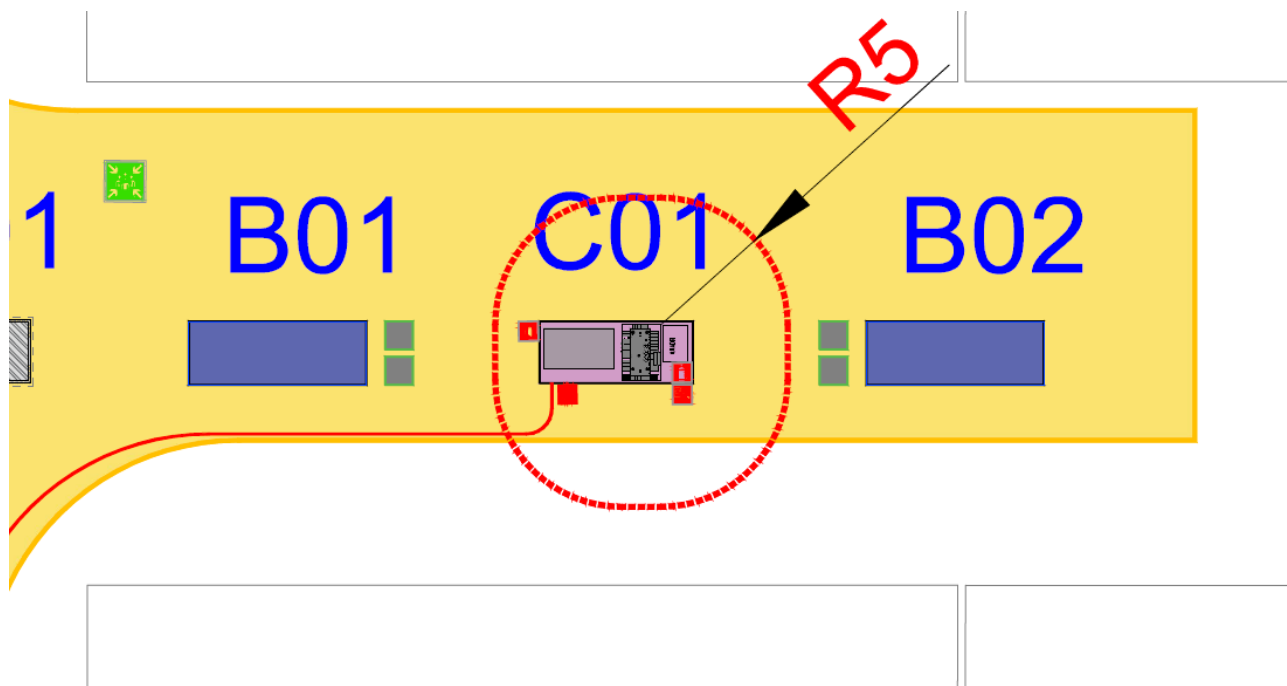


Figura 7-2: Attività 48.1.B Trasformatore MT/AT - Cabina C01

Di seguito viene fornito il dettaglio delle vasche di laminazione, dimensionate per garantire la capacità di contenere il volume d'olio in conformità a quanto prescritto dalla normativa vigente.

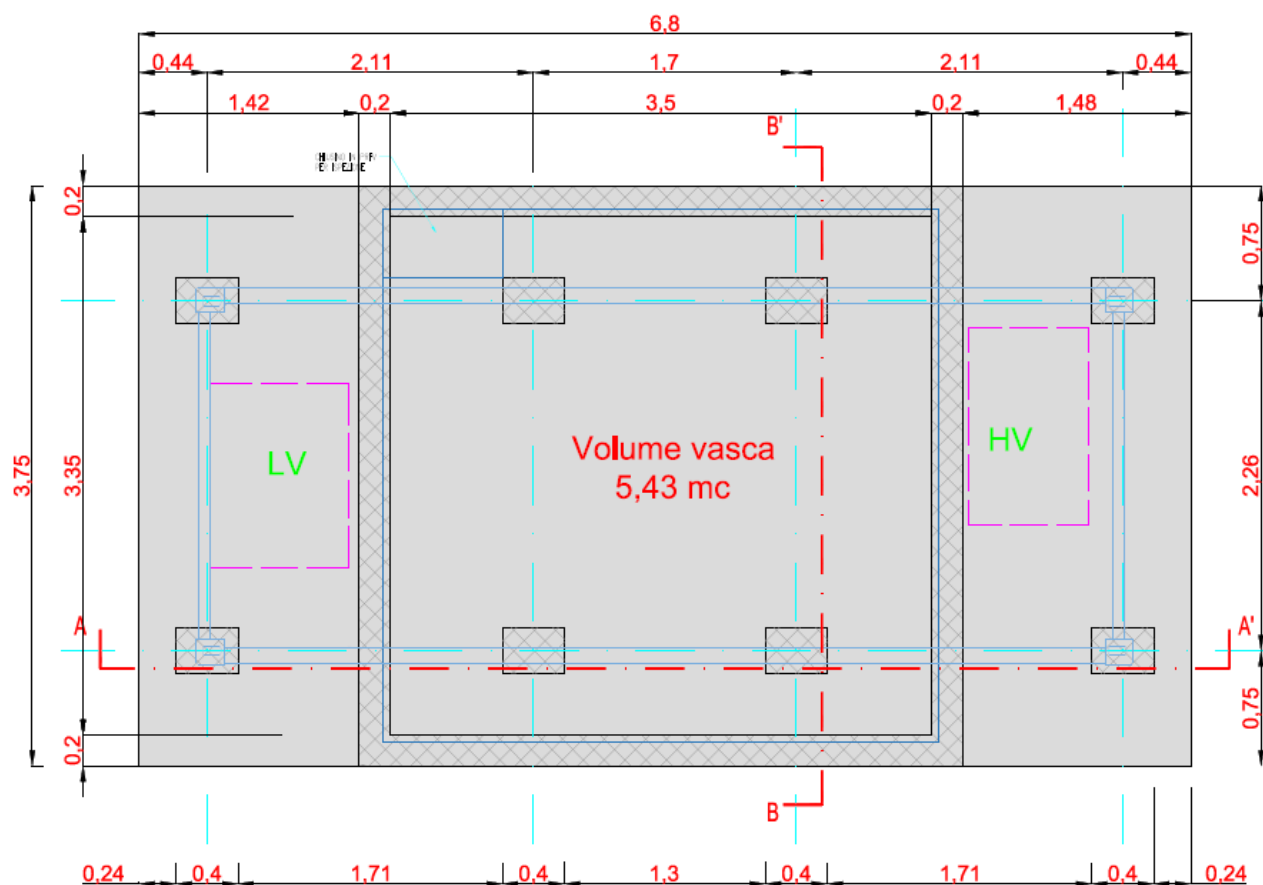


Figura 7-3: Planta fondazione power stations

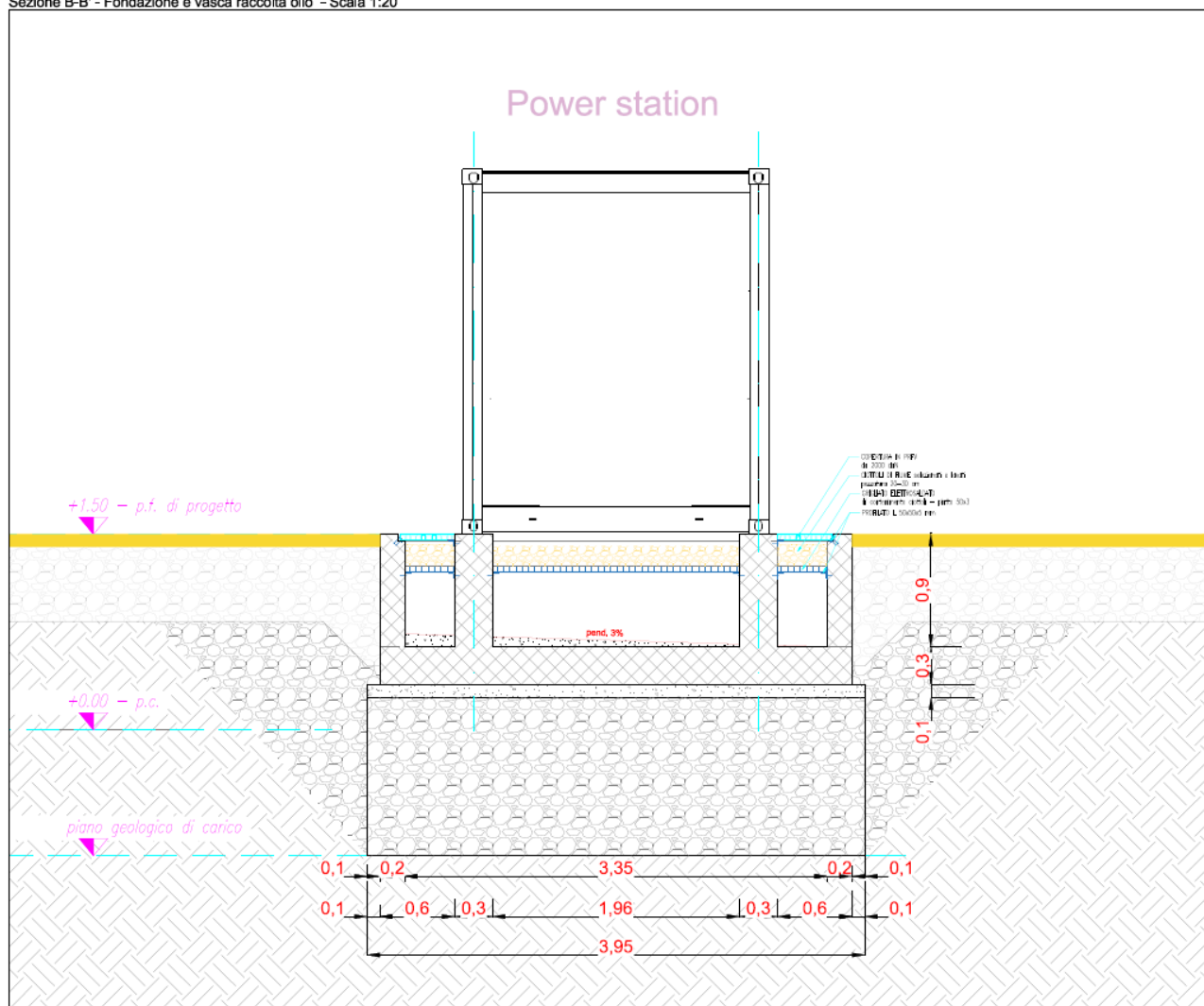


Figura 7-4: Sezione fondazione e vasca raccolta olio

8. LINEE GUIDA DI PREVENZIONE INCENDI PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE METODOLOGIE PER L'ANALISI DEL RISCHIO E DELLE MISURE DI SICUREZZA ANTINCENDIO DA ADOTTARE PER LA PROGETTAZIONE, LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI SISTEMI DI ACCUMULO DI ENERGIA ELETTRICA ("BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM")

Articolo 1. Scopo e campo d'applicazione

Le presenti linee guida si applicano alla progettazione, alla realizzazione e all'esercizio di dispositivi elettrochimici destinati all'accumulo di energia elettrica conosciuti come Battery Energy Storage System (BESS).

Per BESS si intende l'insieme di accumulatori elettrochimici all'interno di un armadio (battery rack) o di un container (battery container) con lo scopo di immagazzinare energia elettrica ed utilizzarla quando richiesto.

Il BESS in esame rientra nella categoria di cui al punto c) per soluzioni destinate alla produzione di massa, ovvero sistemi containerizzati collegati a parchi eolici, solari o in configurazione stand alone. Tali tipi di dispositivi vengono utilizzati per fornire energia alle aree non servite dalla rete di distribuzione di energia elettrica o possono essere impiegati per l'accumulo di energia elettrica al fine di mitigare gli squilibri presenti nella rete elettrica. In particolare, un BESS è in grado di garantire la stabilità di una rete elettrica o di un sistema di alimentazione mediante la regolazione della tensione e della frequenza. Grazie al suo breve tempo di risposta, il sistema di accumulo a batteria si configura come una soluzione efficiente per il bilanciamento della rete. In situazioni in cui viene generata un'eccessiva quantità di energia elettrica rispetto alla domanda, i BESS intervengono accumulando l'energia in eccedenza, prevenendo così possibili congestioni della rete. D'altra parte, quando la produzione di energia è inferiore alla domanda, i BESS compensano immediatamente la carenza, contribuendo così a mantenere l'equilibrio nel sistema di alimentazione elettrica.

Le presenti linee guida forniscono metodologie per l'analisi del rischio e misure di sicurezza antincendio dei dispositivi destinati all'uso di produzione di massa (caso c).

Articolo 2. Obiettivi

Premessa

I BESS non sono attività puntualmente elencate in Allegato I al D.P.R. n. 151 del 1° agosto 2011 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell’articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”.

In via generale l’installazione di un BESS, in funzione delle caratteristiche elettriche/costruttive e/o delle relative modalità di posa in opera, comporta una modifica sostanziale del preesistente livello di sicurezza antincendio e, in taluni casi, può comportare un aggravio del livello di rischio di incendio.

Ai fini della prevenzione degli incendi ed allo scopo di garantire le esigenze di sicurezza per la salvaguardia delle persone e la tutela dei beni e dell’ambiente contro i rischi di incendio, gli impianti di cui all’articolo 1 devono essere realizzati e gestiti secondo le presenti linee guida, in modo da garantire il conseguimento dei seguenti obiettivi:

- a) minimizzare le cause di rilascio accidentale di gas, nonché di incendio e di esplosione;
- b) sicurezza della vita umana;
- c) incolumità delle persone;
- d) tutela dei beni e dell’ambiente;
- e) limitare, in caso di evento incidentale, danni ad edifici o a locali contigui all’impianto;
- f) garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- g) prevenire il danno ambientale e limitare la compromissione dell’ambiente in caso d’incendio.

Al fine di perseguire gli obiettivi di sicurezza della vita umana e di tutela dell'ambiente è necessaria una valutazione del rischio volta a verificare le emissioni di gas tossici e/o cancerogeni dai sistemi di accumulo, tra cui a titolo esemplificativo e non esaustivo si riportano in particolare: il fluoruro di idrogeno (HF), il monossido e il diossido di carbonio (CO, CO₂), il cianuro di idrogeno (HCN) e gli ossidi di azoto (NO_x).

Articolo 3. Disposizioni tecniche e loro applicazione

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi di cui al precedente articolo 2 si rimanda alle disposizioni dell'allegato 1 delle presenti linee guida.

L'applicabilità di tali disposizioni è motivata dal fatto che trattasi di impianti di nuova realizzazione installati presso attività soggette comprese nell'elenco dell'Allegato I al D.P.R. 151/2011.

Articolo 4. Requisiti costruttivi

1. Le attrezzature e/o gli insiemi costituenti l'impianto sono specificamente costruiti ed allestiti per l'installazione prevista, secondo quanto indicato dalle vigenti disposizioni comunitarie e nazionali.
2. Gli insiemi e le attrezzature costituenti l'impianto dovranno essere idoneamente installate secondo le indicazioni riportate dal manuale d'installazione, uso e manutenzione fornito dal costruttore o dalle norme di buona tecnica.
3. L'installatore è tenuto a verificare che l'impianto sia idoneo per il tipo di uso e per la tipologia di installazione prevista, al fine di perseguire gli obiettivi di cui al precedente comma 2, e che l'utente sia stato informato degli specifici obblighi e divieti finalizzati a garantire l'esercizio dell'impianto in sicurezza.

Articolo 5. Impiego prodotti per uso antincendio

1. I prodotti per uso antincendio, impiegati nel campo di applicazione delle presenti linee guida devono essere:

a) identificati univocamente sotto la responsabilità del fabbricante secondo le procedure applicabili;

b) qualificati in relazione alle prestazioni richieste e all'uso previsto;

c) accettati dal responsabile dell'attività, ovvero dal responsabile dell'esecuzione dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione.

2. L'impiego dei prodotti per uso antincendio è consentito se gli stessi sono utilizzati conformemente all'uso previsto, sono rispondenti alle prestazioni richieste dalle presenti linee guida e se:

a) sono conformi alle disposizioni comunitarie applicabili;

b) sono conformi, qualora non ricadenti nel campo di applicazione di disposizioni comunitarie, alle apposite disposizioni nazionali applicabili, già sottoposte con esito positivo alla procedura di informazione di cui alla direttiva (UE) 2015/1535;

c) qualora non contemplati nelle lettere a) e b), sono legalmente commercializzati in un altro Stato membro dell'Unione europea o in Turchia, o provenienti da uno Stato EFTA firmatario dell'accordo SEE e in esso legalmente commercializzati, per l'impiego nelle stesse condizioni che permettono di garantire un livello di protezione, ai fini della sicurezza dall'incendio, equivalente a quello previsto nella guida tecnica allegata.

3. L'equivalenza del livello di protezione, garantito dai prodotti per uso antincendio di cui al comma 2, è valutata, ove necessario, dal Ministero dell'interno applicando le procedure previste dal Regolamento (CE) n. 764/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio e, a decorrere dal 19 aprile 2020, quelle previste dal regolamento (UE) 2019/515 del 19 marzo 2019, relativo al reciproco riconoscimento delle merci legalmente commercializzate in un altro Stato membro.

1. Termini, definizioni e tolleranze dimensionali.

Titolo I – Disposizioni generali

1.1 Per i termini, le definizioni e le tolleranze dimensionali si rimanda a quanto stabilito con decreto del Ministro dell'Interno in data 30 novembre 1983 (Gazzetta Ufficiale n. 339 del 12 dicembre 1983).

1.2. Ai fini delle presenti linee guida, si definisce:

1.2.1 Sito

Area in cui sorge l'attività.

1.2.2 Area di pertinenza dell'impianto

Area di pertinenza sulla quale insistono gli elementi costitutivi dell'impianto BESS.

1.2.3 Locali destinati a servizi accessori

Locali all'interno delle pertinenze dell'impianto adibiti ad attività complementari quali ad esempio: uffici, servizi igienici, magazzini, officine senza utilizzo di fiamme libere, etc.

1.2.4 Titolare dell'attività

Qualsiasi persona fisica o giuridica che detiene o gestisce uno stabilimento o un impianto, oppure a cui è stato delegato il potere economico o decisionale determinante per l'esercizio tecnico dello stabilimento o dell'impianto stesso.

1.2.5 Personale addetto

Personale adeguatamente informato, formato ed addestrato nonché autorizzato ad intervenire anche nella gestione dell'impianto, localmente o a distanza, mediante sala controllo in remoto.

1.2.6 Cella Elettrochimica

Dispositivo elementare in grado di trasformare l'energia elettrica in energia chimica e viceversa, consentendo lo stoccaggio della stessa.

1.2.7 Modulo

Insieme di celle installate in un unico telaio di alloggiamento, connesse elettricamente in una determinata configurazione di serie e paralleli e contenente almeno un sottosistema connesso al BMS dedicato all'acquisizione della tensione di ogni singola cella e delle temperature rilevate dei sensori previsti. Il BMS di modulo contiene normalmente anche dispositivi hardware per mantenere bilanciate, in termini di stato di carica, le celle elettrochimiche installate.

1.2.8 Battery Rack (o Cabinet)

Insieme di moduli collegati elettricamente e gestiti dal BMS.

1.2.9 Battery Container

Involucro contenente i battery rack e tutti i dispositivi di gestione, monitoraggio e protezione necessari al loro funzionamento e, eventualmente, parte del Power Conversion System del sistema, idoneo per l'installazione all'aperto. Esso può essere accessibile internamente agli operatori (*walk in unit*) oppure dotato di porte e portelloni per ispezionare i componenti rimanendo all'esterno non accessibile (*non occupable space*). Può avere la forma di container standard, ad esempio 20 piedi o 40 piedi oppure forme differenti (esempio "cubi").

1.2.10 Thermal runaway

Il thermal runaway è una reazione chimica esotermica, non controllata, che genera un aumento di temperatura nel singolo elemento (cella) ed autoalimenta una reazione a catena con il rilascio rapido di una quantità significativa di energia. Pertanto, si manifesta una decomposizione dei composti chimici e l'eventuale rottura della cella, con potenziale emissione di vapori infiammabili ed un innesco di fiamma.

I meccanismi che possono innescare il thermal runaway sono vari e comprendono:

- sovraccarico: l'applicazione di una tensione superiore a quella nominale può causare un surriscaldamento e danni interni alla cella;

- cortocircuito: un cortocircuito interno o esterno può generare un rilascio improvviso di energia termica, innescando la reazione;
- danni fisici: impatti meccanici o penetrazioni possono compromettere l'integrità strutturale della cella, portando a reazioni pericolose;
- difetti di fabbricazione: anomalie durante il processo di produzione possono lasciare impurità o difetti che aumentano il rischio di thermal runaway;
- invecchiamento delle celle;
- abuso termico.

Tra le possibili conseguenze del thermal runaway si citano l'incendio, l'esplosione, il venting e il rigonfiamento della cella.

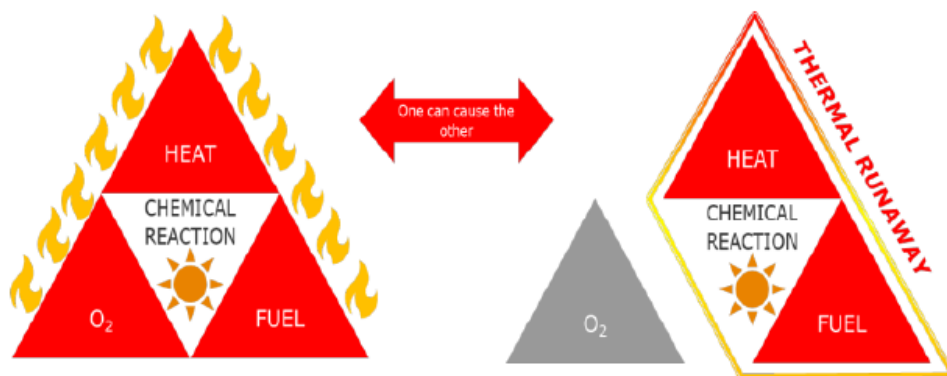


Figura 1 Triangolo del fuoco e la sua relazione con il thermal runaway

1.2.11 BMS

Il BMS (Battery Management System) ha le funzioni di monitorare, proteggere e mantenere la sicurezza e il funzionamento ottimale dei moduli batterie. Il BMS monitora i parametri di tensione, corrente e temperatura ottimizzando l'uso del sistema evitando condizioni di funzionamento che possano innescare il thermal runaway.

1.2.12 Power Conversion System

E' un apparato che trasforma la corrente continua generata dai battery racks in corrente alternata con un livello di tensione adeguato per connettersi alla sottostazione elettrica e quindi alla rete. E' composto da inverter DC/AC, un trasformatore elettrico e da un quadro di media tensione. E' un apparato separato dal

battery container, sebbene alcuni produttori alloggiino parte di questi componenti nello stesso container che ospita le batterie.

1.2.13 Isola BESS

Area su cui insistono un Power Conversion System ed i Battery Containers ad esso elettricamente connessi (inclusa la distribuzione ausiliaria e strumentazione e controllo) che rappresentano il minimo sistema di accumulo completo a livello elettromeccanico. L'isola BESS viene solitamente replicata in maniera modulare sull'impianto.

1.2.14 Sistema di sicurezza ed antincendio

Insieme dei dispositivi ed impianti per la rilevazione, segnalazione automatica di incendio e/o presenza di gas infiammabili, impianti di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio di tipo automatico o manuale ed impianto di ventilazione forzata dell'ambiente interno.

1.2.15 Piattaforma

Opera civile sulla quale viene installato il container contenente le BESS.

1.2.16 Trasformatore

Dispositivo per adeguare i valori di tensione del sistema alla rete elettrica delle isole BESS di potenza.

1.2.17 Inverter

Dispositivo in grado di trasformare corrente continua in corrente alternata e gestire i flussi energetici.

1.12.18 HVAC – Heating, Ventilation and Air Conditioning

Sistema di climatizzazione a bordo del Battery Container.

1.12.19 Off Gasses

Prodotti gassosi rilasciati a seguito del venting di una cella tra cui è possibile annoverare anche l'idrogeno.

1.12.20 Sistema antiesplorazione

Impianto in grado di rivelare ed inibire la formazione di un'atmosfera esplosiva oppure insieme di apprestamenti per circoscrivere le aree colpite dagli effetti di un'esplosione.

1.12.21 Test di incendio ed esplosione

Test condotto secondo UL 9540A finalizzato alla individuazione di misure di prevenzione e protezione contro gli incendi e le esplosioni alternative a quelle proposte nella seguente linea guida. I test di incendio conformi a UL 9540 rientrano tra i protocolli standardizzati e non sono soggetti all'obbligo di presenza di una rappresentanza qualificata del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.

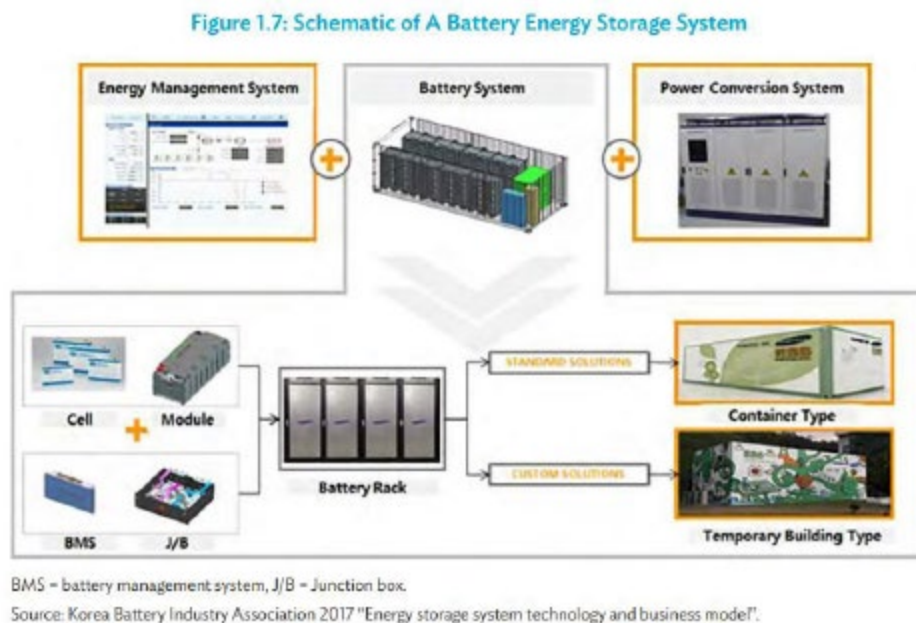


Figura 2 – Componenti di un BESS

2. Elementi costitutivi degli impianti

I vari elementi che costituiscono l'impianto saranno dotati delle caratteristiche, dei dispositivi di sicurezza e delle apparecchiature di cui al successivo titolo II.

Gli impianti BESS possono essere costituiti dai seguenti elementi.

2.1 Celle elettrochimiche assemblate in moduli e armadi (Assemblato Batterie)

Il sistema BESS è un impianto di accumulo elettrochimico di energia, ovvero un impianto costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia ed alla conversione bidirezionale della stessa in

energia elettrica in media tensione. La tecnologia degli accumulatori (batterie agli ioni di litio o polimeri di litio) è composta da celle elettrochimiche. Le singole celle sono tra loro elettricamente collegate in serie ed in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli, a loro volta, vengono elettricamente collegati tra loro ed assemblati in appositi armadi (battery rack) in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente. L'insieme di tutti i battery rack compone l'assemblato di batterie.

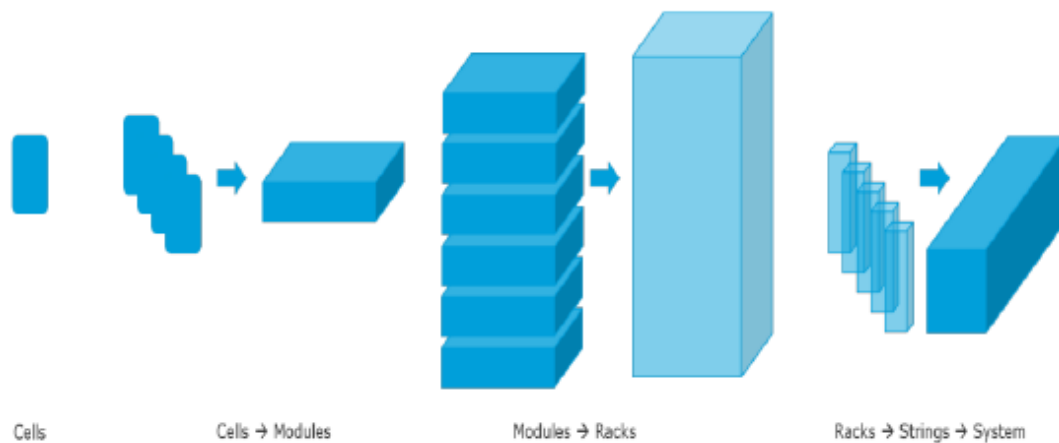


Figura 3- Architettura generalizzata del sistema

2.2 BMS - Battery Management System

Sistema di monitoraggio continuo dei parametri fondamentali delle batterie (tensione, corrente e temperatura). Avendo un'organizzazione gerarchica in genere, sono installati diversi BMS al fine di gestire esclusivamente moduli e rack piuttosto che l'intero assemblato di batterie. Il BMS dei moduli valuta anche il bilanciamento di tensione tra le celle e la loro protezione da sovratensione/sottotensione, da sovracorrente, dalla corrente di cortocircuito e dalla sovratemperatura, garantendo la comunicazione esterna con i rack. Il BMS dei rack riporta le funzioni del BMS moduli su più larga scala.

2.3 PCS: Power Conversion System Sistema bidirezionale di conversione DC/AC composto, generalmente, da trasformatori MT/BT, ponti bidirezionali di conversione

statica DC/AC, filtri sinusoidali di rete, filtri RFI, sistemi di controllo, monitoraggio e diagnostica, sistemi di protezione e manovra, sistemi ausiliari (condizionamento, ventilazione, etc.) e sistemi di interfaccia assemblati batterie.

2.4 Sistema centrale di supervisione

Coordina l'esercizio di due o più BESS.

2.5 Impianto antincendio

L'impianto antincendio ha lo scopo di rivelare ed estinguere un incendio. L'impianto antincendio comunica con il BMS e comprende gli apprestamenti per la prevenzione e la gestione delle miscele esplosive.

2.6 Sistemi di protezione di una singola cella

Sulle celle sono installati dispositivi di protezione che mirano ad evitare che le batterie lavorino al di fuori del range di tolleranza.

Si possono distinguere quattro tipologie di dispositivi di protezione:

- **CID (Current Interrupt Device):** è un dispositivo di protezione irreversibile; interviene in caso di sovrappressione, interrompendo la circolazione di corrente interna alla cella;
- **Valvola di sfiato:** in caso di eccessiva pressione interna viene rilasciato gas per impedire la rottura o l'esplosione della cella stessa; la valvola di sfiato entra in azione nel caso in cui il CID sia assente o nel caso in cui la pressione continui a salire nonostante l'intervento del CID.
- **PTC (Positive Temperature Coefficient):** è un dispositivo di protezione reversibile; interviene in caso di sovracorrente aumentando la resistenza, all'aumentare della temperatura, e riportando la corrente nella batteria ad un livello di sicurezza.
- **PCB (Protection Circuit Board):** è un dispositivo elettronico di protezione attiva delle celle che interviene in caso di sovraccarica, sovrascarica, sovracorrente e cortocircuito.

Tali funzioni possono essere svolte a livello di modulo o in maniera aggregata dal BMS (ad eccezione della valvola di sfiato).

2.7 Sistemi di protezione elettrica

I sistemi di protezione elettrica mirano principalmente alla prevenzione dell'incidente, andando ad interrompere l'alimentazione dei componenti esposti ad abusi o soggetti a danni. Possiamo distinguere due tipi:

- **fusibili:** tra gruppi di celle vengono installati dei fusibili con il compito di intervenire in caso di sovracorrente, per disalimentare il banco di celle e prevenire una sovralimentazione che potrebbe danneggiarli;
- **interruttore DC:** a differenza del fusibile, è un tipo di barriera attiva e reversibile che ha scopo di disalimentare un intero/gruppo di rack.

2.8 Servizi ausiliari

I servizi ausiliari sono i sistemi di protezione elettrica, cavi di potenza e di segnale, trasformatori di potenza, il sistema di climatizzazione HVAC ed i quadri elettrici di potenza. **2.9 Battery Container** Nel battery container sono alloggiati l'assemblato di batterie, il quadro di interfacciamento, nonché i vari sistemi di controllo. In caso di alloggiamento all'interno di un container, la struttura dello stesso è del tipo autoportante metallica, pertanto deve essere almeno IP55. Il container è dotato di impianto di climatizzazione e controllo di temperatura interno. Onde evitare la propagazione di un eventuale incendio tra container adiacenti, la struttura metallica deve essere incombustibile. Inoltre, per evitare la propagazione di eventi incidentali di thermal runaway tra un container e gli adiacenti devono essere adottate misure progettuali adeguate, quali ad esempio test di non propagazione, muri tagliafuoco, distanze di sicurezza, adeguate caratteristiche di resistenza al fuoco.

2.10 Gestione delle acque

In funzione delle scelte progettuali, che spaziano dalla tecnologia delle batterie utilizzate alla soluzione costruttiva di impianto BESS (e.g. greenfield, brownfield), e alle caratteristiche del layout (container, cubo, edificio), gli impianti BESS saranno dotati di adeguate misure che assicurino una corretta gestione delle diverse tipologie di acque, in ottemperanza a tutte le normative ambientali vigenti. Tali misure possono comprendere, ad esempio, l'utilizzo di vasche, sistemi di raccolta, disoleatori ecc.

2.11 Coordinamento dei sistemi di protezione

I componenti di impianto ed i sistemi di protezione elencati precedentemente devono operare in modo coordinato tra di loro, allo scopo di prevenire o estinguere l'incendio.

Il primo livello di protezione è costituito dal BMS, che si occupa di far operare le celle nei range operativi previsti dal costruttore, rileva eventuali anomalie di funzionamento delle stesse (sovratensioni, sottotensioni, sovratemperature) ed agisce di conseguenza, per esempio limitando la corrente erogata o azionando il sistema di raffreddamento.

Il coordinamento tra il BMS ed i sistemi esterni alle batterie (antincendio, convertitori) può avvenire in modo diverso a seconda delle scelte del progettista. Oltre al coordinamento tra i vari sistemi devono comunque esistere dispositivi ridondanti e indipendenti, che intervengano in caso di mancato intervento di quelli coordinati (ad esempio, fusibili e PTC, che intervengono in caso il BMS non rilevi nulla o non funzioni esso stesso).

In generale i livelli di protezione dovranno essere verificati in termini di indipendenza e disponibilità.

I BMS devono essere progettati secondo i principi della sicurezza funzionale di cui agli standard di settore applicabili secondo la regola dell'arte.

2.12 Rilevatori di Off-Gasses: hanno il compito di rilevare in modo rapido ed efficace i prodotti gassosi che vengono rilasciati a seguito del venting della cella, sono collegati al sistema di sicurezza e antincendio.

3 Materiali.

I componenti delle batterie (celle e moduli) che compongono i rack all'interno del battery container devono essere tracciati in termini di produttore e provenienza e devono essere corredati della relativa scheda di sicurezza fornita dal produttore al fine di anticipare un guasto in caso di una campagna di richiami da parte dell'azienda produttrice.

In generale, è preferibile comporre i rack all'interno del BESS di celle e/o moduli provenienti dallo stesso produttore e utilizzando lo stesso modello.

Esistono sistemi di accumulo costruiti con celle o moduli già utilizzati in un altro impiego (generalmente legato al campo automobilistico), in questo caso si parla di sistemi “second life”.

Per tali sistemi deve essere garantita l'omogeneità delle caratteristiche delle celle/moduli che li compongono o, in alternativa, il progettista deve provvedere a gestire la differenza di prestazione dei vari componenti.

I materiali impiegati per la realizzazione degli elementi dell'impianto devono essere conformi alla versione in vigore alle disposizioni e alle direttive delle norme nazionali ed internazionali vigenti, CEI, EN, IEC, IEEE, CENELEC, UL, UNI, ISO, ecc. applicabili con le relative integrazioni o variazioni.

Di seguito è riportato un elenco non esaustivo di standard e documenti applicabili:

CEI 0-16

Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica

CEI 0-16, V1

Variante V1 della norma CEI 0-16, Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica

CEI 0-16, V2

Variante V2 della norma CEI 0-16, Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica

CEI 211-6

Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 Hz, con riferimento all'esposizione umana.

CEI 99-5

Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a.

CEI EN 50522

Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.

CEI EN 60076-10

Determinazione dei livelli sonori dei trasformatori di potenza

CEI EN 61000-6-2

Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali.

CEI EN 61000-6-4

Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali.

CEI EN 61936-1

Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in c.a. - Parte 1: Prescrizioni comuni.

CEI EN 62305-1

Protezioni contro i fulmini - Parte 1: Principi generali.

CEI EN 62305-2

Protezioni contro i fulmini - Parte 2: Valutazione del rischio.

CEI EN 62305-3

Protezioni contro i fulmini - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone

CEI EN 62305-4

Protezioni contro i fulmini - Parte 4: Impianti Elettrici ed elettronici nelle strutture.

IEC 60502-2

Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) - Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV)

IEC 62933-1

Electrical energy storage (EES) systems - Part 1 Vocabulary

IEC 62933-2-1

Electrical energy storage (EES) systems - Part 2-1 Unit parameters and testing methods - General specification

IEC 62933-3-1

Electrical energy storage (EES) systems - Part 3-1 Planning and performance assessment of electrical energy storage systems - General specification

IEC 62933-4-1

Electrical energy storage (EES) systems - Part 4-1 Guidance on environmental issues - General specification

IEC 62933-5-1

Electrical energy storage (EES) systems - Part 5-1 Safety considerations for grid-integrated EES systems - General specification

IEC 62933-5-2

Electrical energy storage (EES) systems - Part 5-2 Safety requirements for grid-integrated EES systems - Electrochemical-based systems

FM Global 5-33

Lithium-Ion Battery Energy Storage Systems

NFPA 15

Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection

NFPA 855

Standard for the Installation of Stationary Energy Storage Systems

UL 9540

Standard for Energy Storage Systems and Equipment

UL 9540A

Standard for Test Method for Evaluating Thermal Runaway Fire Propagation in Battery Energy Storage Systems

UNI 9795

Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio

UNI-CEN-TS 14816

Installazioni fisse antincendio - Sistemi spray ad acqua - Progettazione, installazione e manutenzione

Titolo II – Modalità costruttive

1. Accesso all'area

1.1 Per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del fuoco sono previsti almeno due accessi al sito, in posizioni ragionevolmente contrapposte, con i seguenti requisiti minimi:

- larghezza: 3.50 m;
- altezza libera: 4 m;
- raggio di volta: 13 m;
- pendenza: non superiore al 10%;
- resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore: passo 4 m).

1.2 Trattandosi di installazioni all'interno di siti già dotati di recinzione propria, non si rende necessaria una recinzione ulteriore attorno alle aree in cui saranno posizionati i BESS. L'impianto sarà progettato e realizzato in conformità alla regola dell'arte.

2. Unità tecniche

2.1 Costruzioni elettriche.

2.1.1 Le costruzioni elettriche saranno realizzate secondo quanto indicato dalla legge n. 186 del 1° marzo 1968 tenendo conto della classificazione del rischio elettrico dei luoghi da condursi secondo le norme tecniche di riferimento, garantendo il conseguimento dei seguenti obiettivi di sicurezza antincendio:

- a) limitare la probabilità di costituire causa di incendio o di esplosione;
- b) limitare la propagazione di un incendio attraverso i suoi componenti;
- c) consentire agli occupanti di lasciare gli ambienti in condizione di sicurezza;
- d) consentire alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza.

2.1.2. Ai fini del conseguimento degli obiettivi di cui al punto 2.1.1:

- a) le installazioni previste nel Titolo I, art. 2, saranno protette contro il rischio di fulminazione e contro il rischio di formazione di cariche elettrostatiche secondo le norme tecniche di riferimento;
- b) gli impianti elettrici, saranno progettati, realizzati, eserciti e mantenuti in efficienza secondo la regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici. Gli impianti elettrici rispetteranno i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio di cui ai paragrafi S.10.5 "Obiettivi di sicurezza antincendio" ed S.10.6.1 "Prescrizioni aggiuntive di sicurezza antincendio per gli impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica" di cui al D.M. 3 agosto 2015 e ss.mm.ii.

In particolare, i suddetti impianti risponderanno alle seguenti misure di sicurezza:

1. essere dotati di almeno un dispositivo di sezionamento di emergenza ubicato in posizione protetta tale da togliere tensione a tutto l'impianto o, in alternativa, essere gestiti secondo procedure riportate nel piano di emergenza in modo tale da non costituire pericolo durante le operazioni di spegnimento;
2. essere suddivisi in più circuiti terminali in modo da garantire l'indipendenza elettrica dei circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza e dei circuiti di alimentazione dei servizi erogati al pubblico;
3. essere dotati di circuiti, protetti dal fuoco, per l'alimentazione dei servizi di sicurezza destinati a funzionare in caso di incendio secondo le specifiche previste dalle norme tecniche di riferimento applicabili e, comunque, non inferiore a quanto di riportato nella tabella seguente:

Tipo di impianto	Autonomia (min)	Tempi di commutazione tra alimentazione ordinaria e di emergenza (sec)
Sistemi di controllo	60	15
Illuminazione di emergenza (in caso di container di tipo "walk-in")	60	0.5

2.2 Impianto di terra e di protezione delle strutture dalle scariche atmosferiche.

L'impianto sarà provvisto di impianto di terra e delle misure necessarie alla protezione dagli effetti diretti e indiretti delle scariche atmosferiche a seguito del calcolo della probabilità di fulminazione secondo quanto indicato dalle disposizioni vigenti e dalle norme tecniche applicabili.

2.3 Prevenzione di formazione di miscele potenzialmente esplosive

Le batterie installate saranno del tipo agli ioni di litio. Questa tipologia di batterie, contrariamente alle tipiche batterie al piombo, non presenta alcuna emissione durante il normale funzionamento e pertanto non si configurano le caratteristiche necessarie alla classificazione dei luoghi con atmosfere esplosive per la presenza di gas.

I sistemi BESS non saranno installati in zone classificate ATEX.

2.4 Ulteriori dispositivi di sicurezza elettrica

Il sistema BESS sarà dotato dei seguenti tipi di dispositivi:

- fusibili;
- interruttore DC;
- rilevatori off-gasses

2.5 Misure contro la propagazione del thermal runaway

Al fine di limitare la propagazione di calore dovuta all'incendio e/o l'incendio sarà valutata l'adozione di adeguate misure preventive anche mediante installazione di barriere fisiche tra le celle, al fine di rallentare la propagazione di calore dovuta dall'incendio e/o l'incendio stesso. Le suddette misure saranno valutate al fine di evitare l'evoluzione del "thermal runaway" in "cascading thermal runaway".

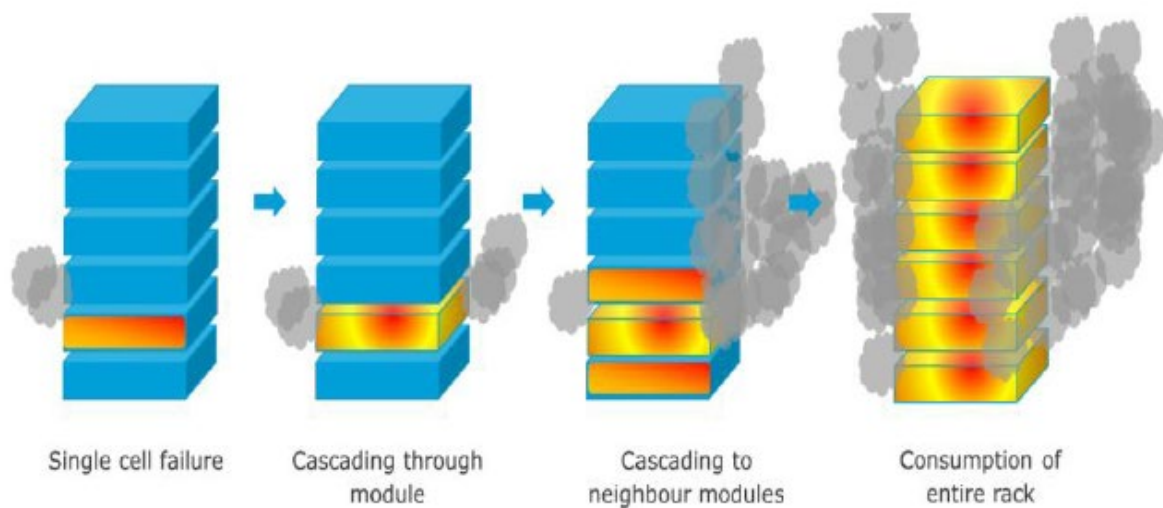


Figura 4 Assenza barriere termiche: Cascading Thermal Runaway

2.6 Misure per la gestione dei gas esplosivi

Saranno adottate adeguate misure per la prevenzione e per la corretta gestione di miscele esplosive derivanti dal venting delle celle a seguito del thermal runaway.

2.7 Impianto HVAC

L'impianto di climatizzazione garantirà un ambiente con parametri termo-igrometrici costanti tali da evitare la formazione di condensa all'interno dei sistemi batteria (moduli, rack).

Titolo III – Misure di protezione attiva

1. Impianti di rivelazione e allarme incendio.

Sarà installato un impianto di rivelazione e allarme incendi (IRAI), a protezione dell'intera attività, conforme alle vigenti normative e con le seguenti funzioni principali:

A, rivelazione automatica dell'incendio;

B, funzione di controllo e segnalazione;

C, funzione di allarme incendio;

L, funzione di alimentazione di sicurezza;

D, funzione di segnalazione manuale.

Le funzioni B, C, L, D saranno estese a tutta l'attività, mentre la funzione A è prevista solo nelle aree o locali in cui, sulla base della valutazione dei rischi, sarà possibile lo sviluppo di un incendio.

Le segnalazioni dei sistemi saranno riportate ad apposita centrale collocata in locale tecnico all'interno dell'impianto, con possibilità di ripetizione anche all'esterno. All'esterno sarà installato un dispositivo di segnalazione, luminoso e sonoro, collegato all'attivazione dei sistemi di controllo.

I locali batterie e i battery container saranno dotati di rivelatori automatici di incendio in accordo alla norma UNI 9795/EN 54-1 che consistono in un apparato sensoristico con lo scopo di rilevare gas, fumo e/o calore. Nel caso in cui i valori di sicurezza vengano superati, interverrà l'impianto antincendio per la messa in sicurezza del sistema. Il sistema, inoltre, sarà dotato di impianto per la prevenzione e la gestione delle miscele esplosive.

2. Utilizzo dell'acqua per la gestione degli eventi incidentali

I BESS saranno protetti con una rete di idranti progettata, installata, collaudata e gestita secondo la regola dell'arte e in conformità alle direttive di cui al decreto del Ministero dell'interno del 20 dicembre 2012. Per la progettazione della rete si farà riferimento alla norma UNI 10779, assumendo, per l'attività, un livello di pericolosità non inferiore a 2.

In aggiunta alla rete idranti, nella gestione degli eventi incidentali, qualora tutte le barriere preventive e di mitigazione non dovessero essere sufficienti a garantire un raffreddamento a lungo termine del container/alloggiamento interessato dal guasto, saranno implementate misure che permettano la gestione dell'incidente.

3. Impianto di controllo e/o spegnimento incendi

All'interno dei container batterie o nei locali batterie saranno installati impianti fissi antincendio con le seguenti caratteristiche:

- utilizzo dell'agente estinguente più idoneo in funzione del tipo di batteria e delle caratteristiche del container batteria o del locale;
- attivazione automatica su segnale di rivelazione incendio.

4. Estintori

Per consentire la pronta estinzione di un principio di incendio, saranno installati estintori idonei all'uso in numero tale da garantire una distanza massima di raggiungimento pari a 20 m.

In esito alle risultanze della valutazione del rischio di incendio, saranno installati estintori per altri rischi specifici, idoneamente posizionati a distanza non superiore a 15 m dalle sorgenti di rischio.

Gli estintori saranno sempre disponibili per l'uso immediato, pertanto saranno collocati:

- in posizione facilmente visibile e raggiungibile, lungo i percorsi d'esodo in prossimità delle uscite dei locali, di piano o finali;
- in prossimità di eventuali ambiti a rischio specifico.

Nei luoghi di lavoro al chiuso, nei confronti dei principi di incendio di classe A o classe B, saranno utilizzati estintori a base d'acqua (estintori idrici).

Per l'impiego di estintori su impianti o apparecchiature elettriche in tensione, saranno installati estintori idonei all'uso previsto ed in numero opportunamente giustificato.

Titolo IV – Valutazione del rischio e distanze di sicurezza

1. Requisiti ed obiettivi della valutazione del rischio

La progettazione, realizzazione ed esercizio di dispositivi elettrochimici destinati all'accumulo di energia elettrica (BESS) sarà preceduta da una valutazione del rischio.

La valutazione del rischio di incendio ricomprenderà almeno i seguenti elementi:

- a) individuazione dei pericoli d'incendio;
- b) descrizione del contesto e dell'ambiente nei quali i pericoli sono inseriti;
- c) determinazione di quantità e tipologia degli occupanti esposti al rischio incendio;
- d) individuazione dei beni esposti al rischio incendio;
- e) valutazione qualitativa o quantitativa delle conseguenze dell'incendio su occupanti, beni ed ambiente;
- f) individuazione delle misure preventive che possano rimuovere o ridurre i pericoli che determinano rischi significativi.

Attesa la possibilità che i predetti sistemi BESS determinino, in caso di emergenza, scenari incidentali con la presenza di sostanze infiammabili allo stato di gas/vapori, la valutazione

del rischio di incendio includerà anche la valutazione del rischio per la presenza di atmosfere esplosive.

Inoltre, sarà predisposta un'analisi di sicurezza per la valutazione degli incidenti tecnologici, come incendi, esplosioni e rilasci tossici che potrebbero verificarsi a seguito di eventi calamitosi di matrice naturale connessi ad eventi naturali (NATECH).

La presenza di celle o moduli utilizzati in "second life", ovvero degradati rispetto alle loro prestazioni nominali, implica la ridefinizione delle prestazioni che possono essere eseguite in sicurezza e quindi considerate "nominali" per la nuova applicazione.

2. Distanze di sicurezza

Le distanze di sicurezza (interna, esterna e di protezione) saranno calcolate tenendo conto della potenza installata all'interno dei BESS, della tipologia degli edifici presenti nelle vicinanze dell'impianto, di eventuali attività critiche o elementi sensibili posti in prossimità dell'impianto e di altre attività a rischio specifico.

Nella progettazione dei BESS, sono previste distanze di sicurezza e di protezione tali da:

1. evitare la propagazione di incendi ed esplosioni tra BESS adiacenti e/o danneggiamento degli impianti ausiliari;
2. evitare irraggiamento a dispositivi a corredo dei BESS come trasformatori, inverter, ecc.
3. evitare esposizioni ad agenti chimici tossici e/o cancerogeni per gli occupanti.

Le suddette distanze consentiranno in ogni caso l'operatività ai mezzi dei soccorritori pubblici all'interno del sito. Tali distanze saranno computate a partire dagli elementi pericolosi.

L'area in pianta racchiusa dal perimetro del singolo container BESS non potrà essere maggiore di 32 m², corrispondente all'area in pianta di una container standard da 40 piedi.

Nella progettazione, saranno rispettate le seguenti distanze di sicurezza:

ELEMENTO	Distanze di sicurezza (m)		
	Esterna	Protezione	Interna
CONTAINER BESS	20	6	4
ISOLE BESS	20	6	6

Tabella 1- Distanze di sicurezza

L'isola di BESS, replicata in maniera modulare, dovrà rispettare la minima distanza reciproca indicata in tabella 1.

Le suddette distanze di sicurezza dovranno essere aumentate qualora più dettagliate valutazioni di sicurezza svolte dai produttori/progettisti dei BEES impongano distanze maggiori.

Sono considerati elementi pericolosi anche i trasformatori e gli inverter ricadenti nel campo di applicazione del DM 15 luglio 2014. In tal caso, la determinazione delle distanze di sicurezza interne di cui alla tabella 1 sarà fatta con riferimento al predetto DM 15 luglio 2014.

3. Metodologie alternative per la determinazione delle distanze di sicurezza

Distanze di sicurezza diverse rispetto a quelle del presente Titolo potranno essere individuate applicando le metodologie dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio previste dal decreto del Ministro dell'interno 9 maggio 2007, "Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio".

Il calcolo delle distanze di sicurezza dovrà essere svolto secondo le metodologie della valutazione del rischio riportate in appendice 2 e tenuto conto delle misure di prevenzione e protezione, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- sistema per la gestione locale e il controllo del modulo batteria e dei suoi componenti (BMS) per il monitoraggio degli elementi costituenti il sistema al fine di garantire il corretto funzionamento nei range nominali dei valori di tensione, corrente e temperatura e conseguente sistema di disconnessione degli elementi con anomalie rilevanti nei parametri di funzionamento;
- componenti del sistema batteria selezionati e testati per prevenire e limitare il thermal runaway, in particolare l'innesco e la propagazione di fiamma con riferimento a standard di

prova riconosciuti a livello internazionale quali i test secondo UL 1973, IEC 62619, UL9540A;

- impianti di rivelazione e allarme gas esplosivi;
- impianti di rivelazione e allarme incendio;
- sistema automatico di disalimentazione BESS asservito ad un impianto di rivelazione *fire and gas detection*;
- sistema manuale di disalimentazione BESS;
- sistema di gestione delle miscele potenzialmente esplosive;
- sistema automatico di controllo e/o spegnimento dell'incendio.

Titolo V – Norme di esercizio

1. Generalità.

Nell'esercizio dei BESS saranno osservate, oltre alle disposizioni riportate nei decreti interministeriali del 1° settembre 2021, 2 settembre 2021 e 3 settembre 2021, le prescrizioni specificate nei punti seguenti.

Il responsabile dell'attività assicurerà la manutenzione dell'impianto a regola d'arte.

1.1. Esercizio dell'impianto

L'esercizio sarà ammesso solo sotto la sorveglianza, anche da remoto, del responsabile dell'attività ovvero di una o più persone formalmente designate dallo stesso. Il responsabile

dell'attività e il personale designato riceveranno una specifica formazione in merito alla conduzione dell'impianto, ai pericoli ed agli inconvenienti che possono derivare dal BESS e alle misure di sicurezza da adottare in caso di incidente. Tale formazione sarà estesa anche al personale addetto alla manutenzione.

Nelle aree di impianto, saranno vietati gli stoccaggi di materiali infiammabili o combustibili, fatti salvi i materiali infiammabili o combustibili necessari al funzionamento dell'impianto medesimo.

1.2. Prescrizioni generali di emergenza.

Il personale addetto all'impianto dovrà:

- a) essere edotto sulle norme contenute nel presente allegato, sul regolamento interno di sicurezza e sul piano di emergenza predisposto;
- b) attivare immediatamente in caso di incendio o di pericolo il piano di emergenza appositamente definito, attuando le procedure previste per l'effettuazione delle opportune azioni, agendo anche da remoto sui dispositivi e sulle attrezzature di emergenza in dotazione all'impianto;
- c) avvisare i servizi di soccorso.

2. Documenti tecnici.

Presso l'impianto saranno disponibili i seguenti documenti:

- a) un manuale operativo contenente le istruzioni per l'esercizio dell'impianto;
- b) la pianificazione di emergenza contenente le procedure per la messa in sicurezza dell'impianto;
- c) una planimetria riportante l'ubicazione degli impianti e delle attrezzature antincendio, nonché l'indicazione delle aree protette dai singoli impianti antincendio;
- d) gli schemi degli impianti elettrici, di segnalazione e allarme;

e) il registro di manutenzione dell'impianto con indicazione delle periodicità manutentive previste e che dia evidenza dell'attività svolta.

3. Segnaletica di sicurezza.

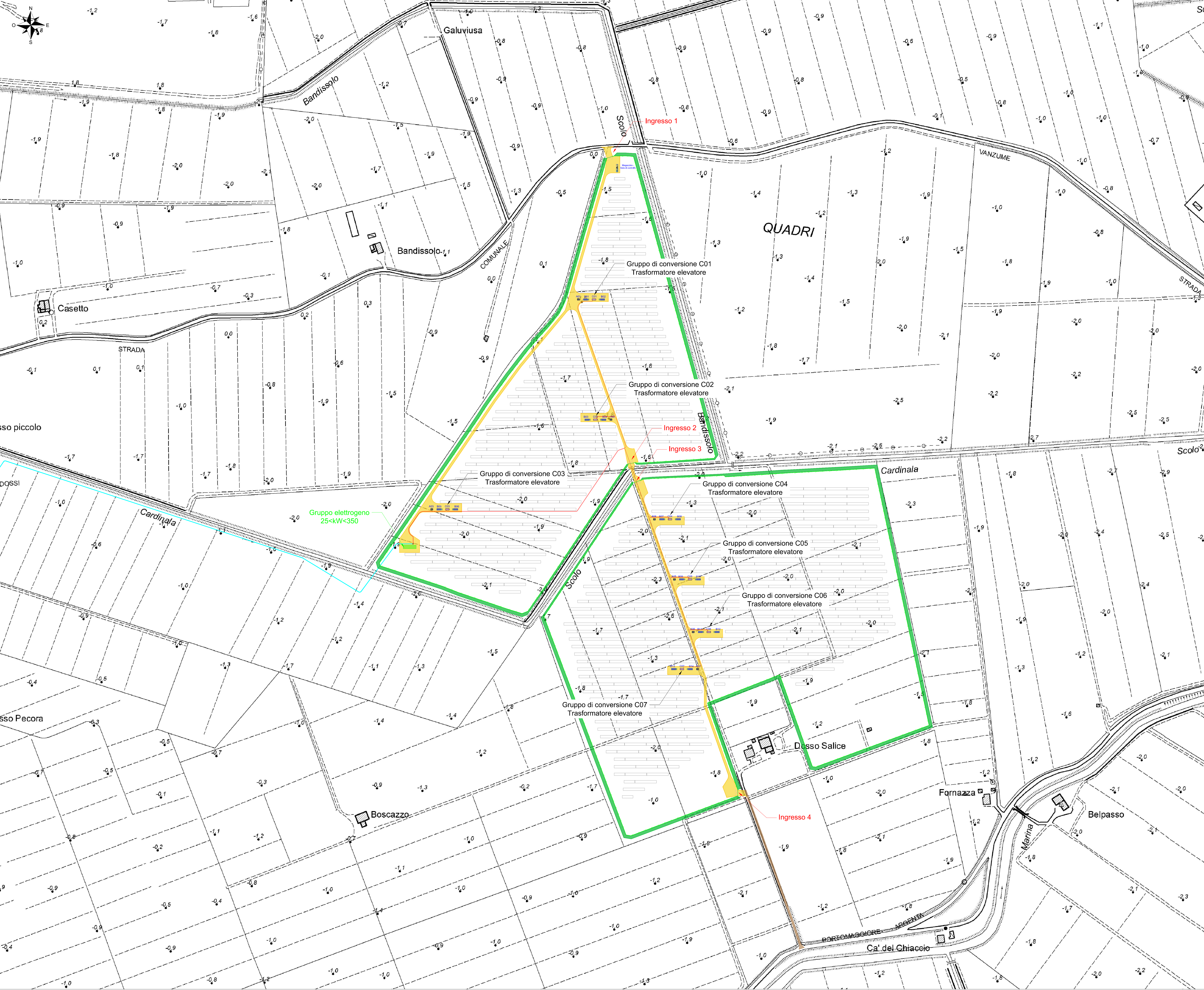
Saranno osservate, tra le altre, le disposizioni sulla segnaletica di sicurezza di cui al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. Inoltre, in posizione ben visibile, sarà esposta idonea cartellonistica che riprodurrà uno schema di flusso dell'impianto con indicazioni delle apparecchiature e varie unità costituenti in modo da renderle facilmente individuabili.

Sarà esposta una planimetria dell'impianto ed affisse istruzioni per gli addetti inerenti:

- a) il comportamento da tenere in caso di emergenza;
- b) la collocazione dei dispositivi di sicurezza;
- c) le manovre da eseguire per mettere in sicurezza l'impianto (ad esempio: azionamento dei pulsanti di emergenza, funzionamento dei presidi antincendio).

ALLEGATO 01

Inquadramento generale impianto agrivoltaico ed opere connesse su CTR



NOTE
L'attività industriale in esame è soggetta al controllo di prevenzione incendi secondo l'elenco allegato al D.P.R. 151/2011.
In particolare, l'attività soggetta a valutazione sono:
• N° 7 Trasformatori elevatori 36/0,8 kV presenti nell'impianto agro-fotovoltaico, classificata come "Attività 48.1.B: Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori 1 mc".
Mentre saranno valutate in fase di progetto esecutivo le attività:
• Gruppo elettrogeno in cabina utente classificato come "Attività 49.1.A: Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 25 a 350 kW".
Inoltre il seguente progetto è stato redatto rispettando la Circolare del Ministero dell'Interno, V.V.F., lett. circ. 6 marzo 2019, prot. n. 3300 - Rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica. Autorizzazioni ai sensi della legge 23 agosto 2004, n. 239 (Allegati n.1 e n.2).

LEGENDA

- Recinzione impianto agrivoltaiico
- Cancello di accesso impianto agrivoltaiico
- Fascia di mitigazione perimetrale
- Strade di nuova realizzazione
- Strade esistenti da adeguare
- Linea 36 kV - in cavo interrato da Cabina Utente a Stazione RTN
- Dorsali 36 kV - in cavo interrato da Power Station a Cabina Utente
- Struttura porta moduli fotovoltaici tipo A 26x2
- Struttura porta moduli fotovoltaici tipo B 13x2
- Power Station
- Cabina ausiliaria
- Magazzino/Sala controllo
- Cabina BESS
- Quadri DC/DC

Proprietà:

Progettista:

PROGETTO DEFINITIVO

Impianto agrivoltaiico avanzato "Bandissolo"
da 24,98 MWp con accumulo elettrochimico
da 12 MW e relative opere connesse ed
infrastrutture indispensabili

Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

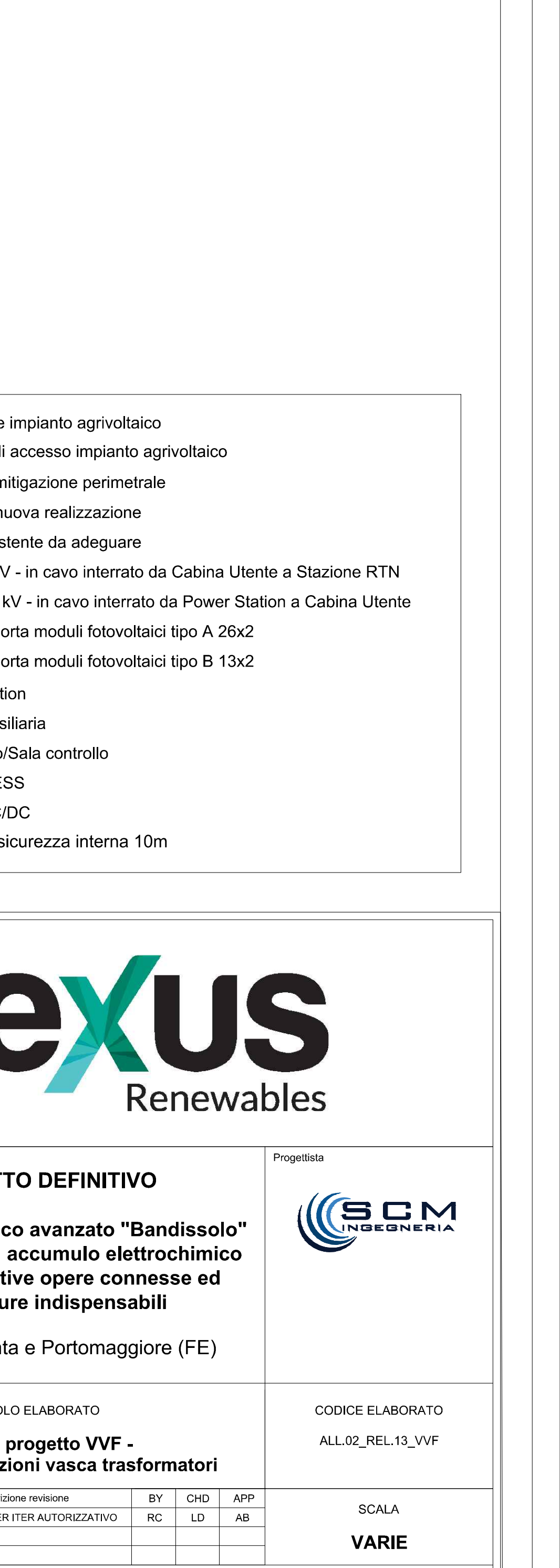
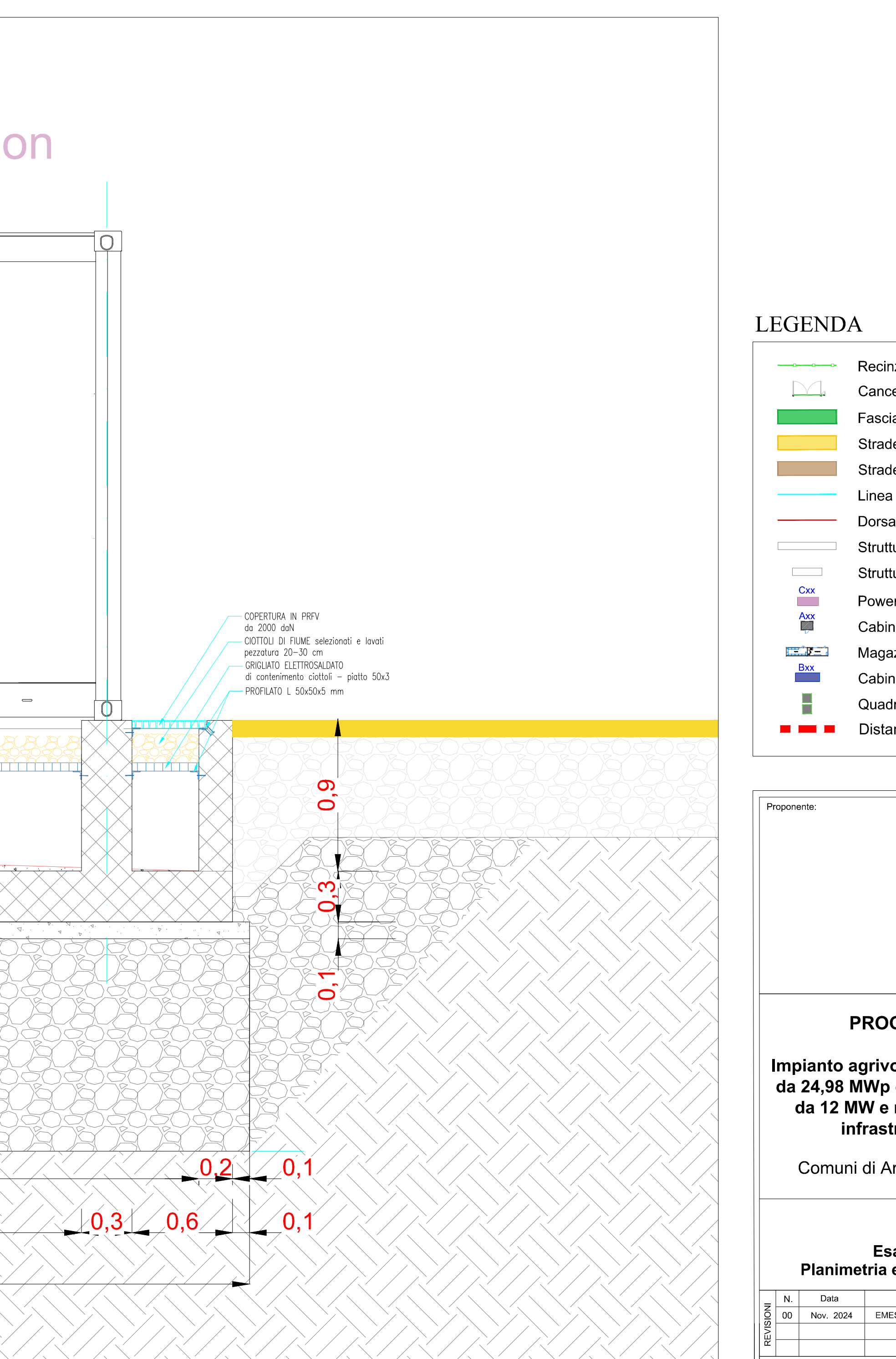
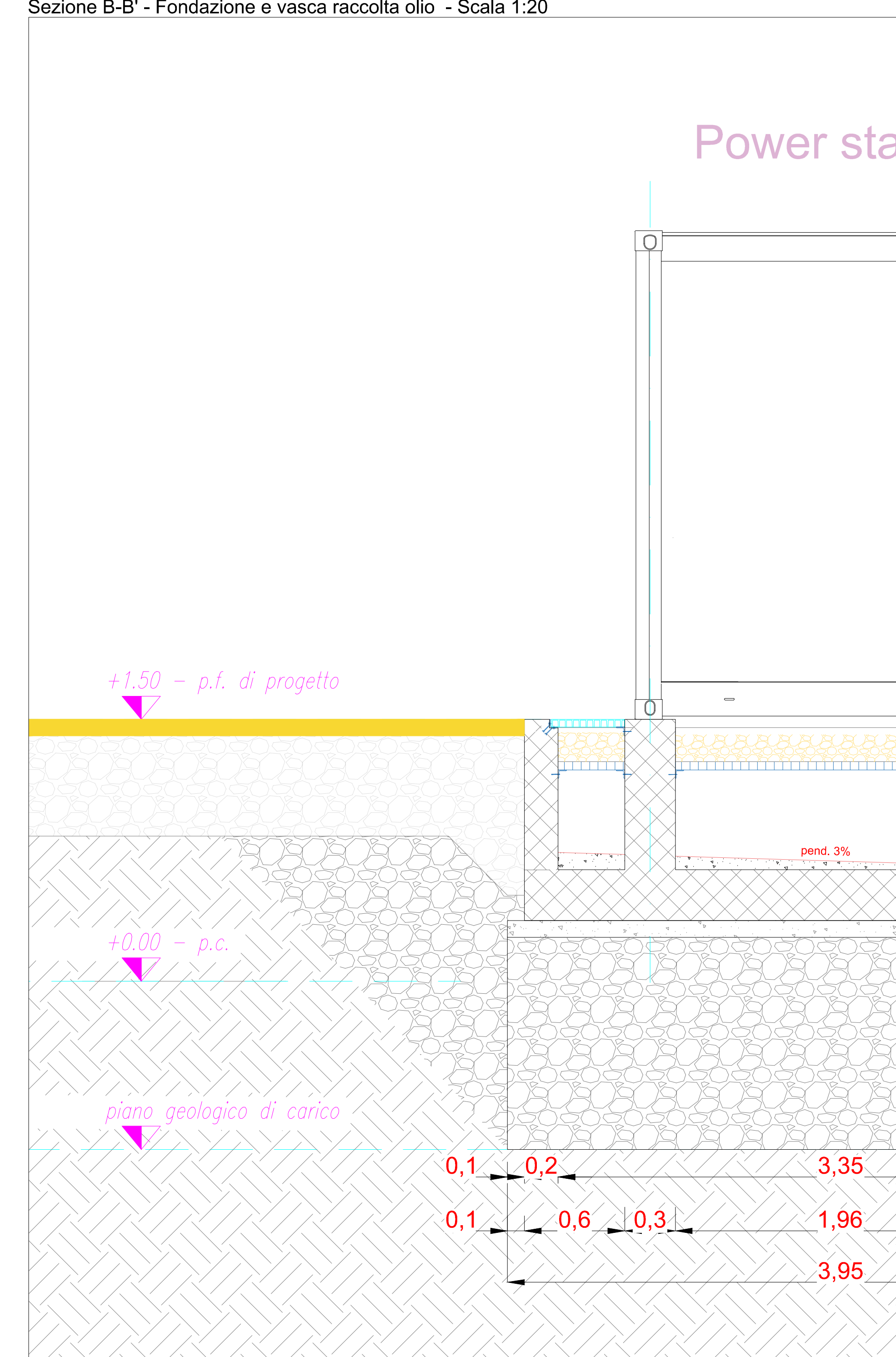
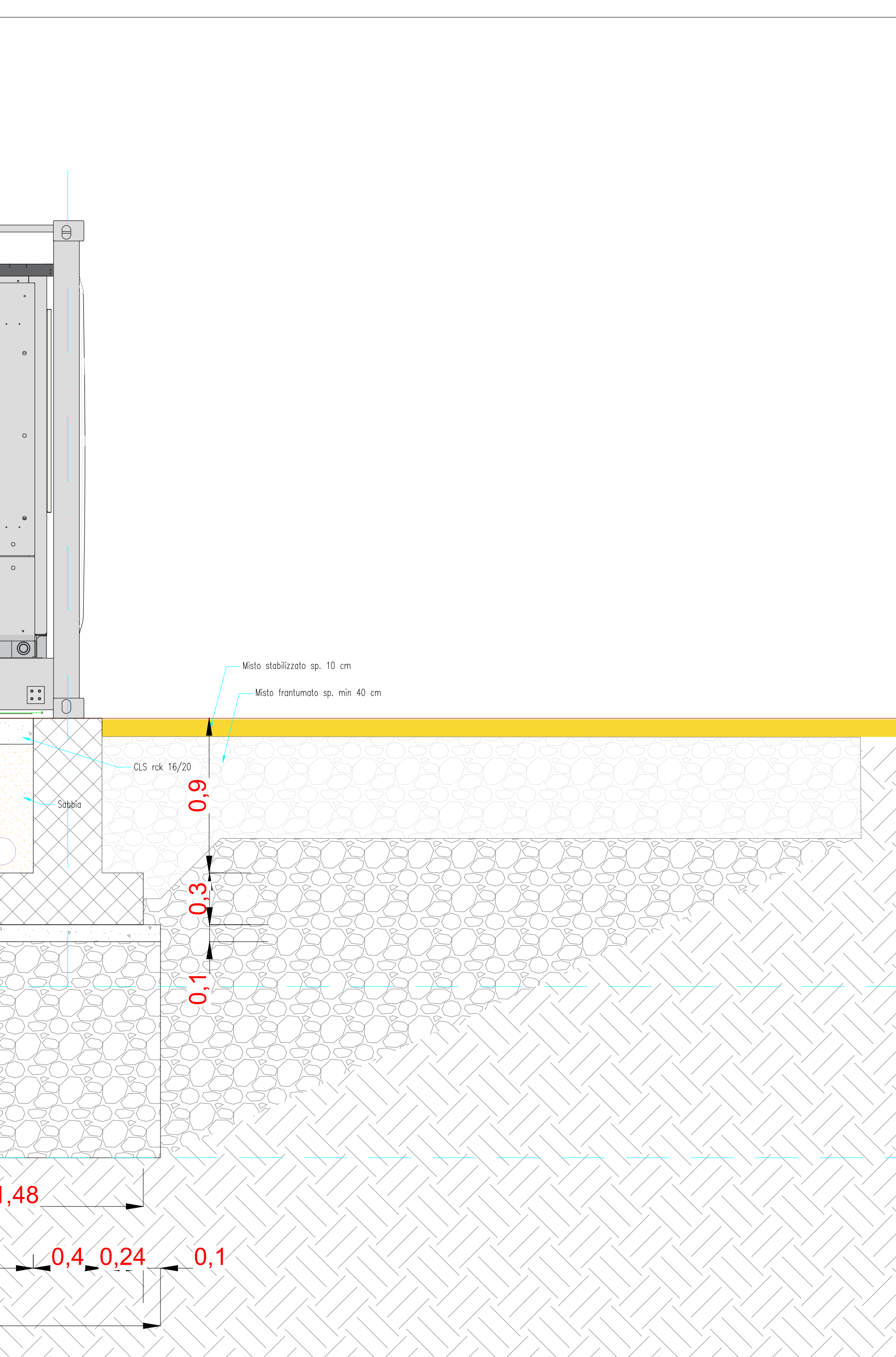
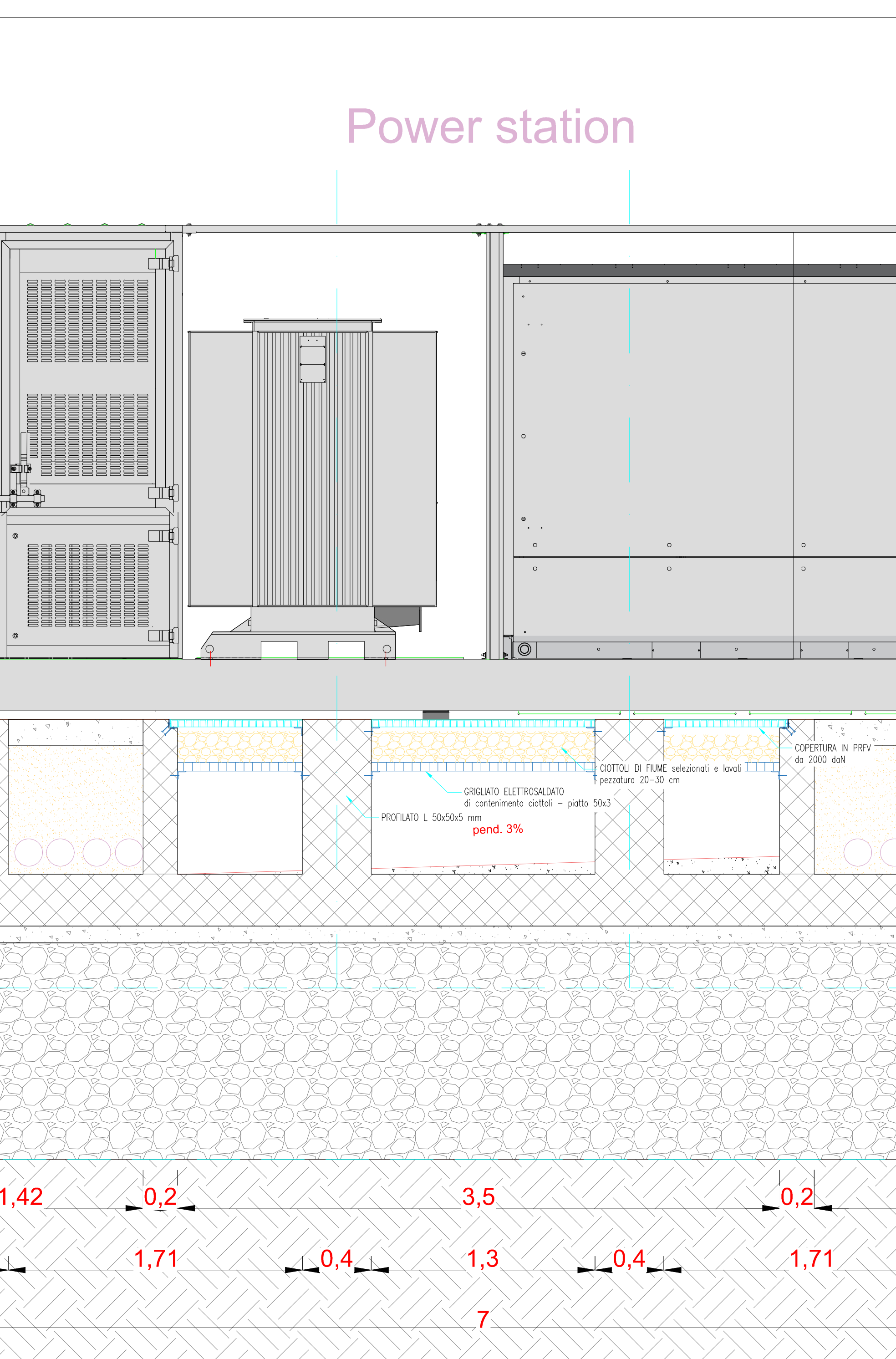
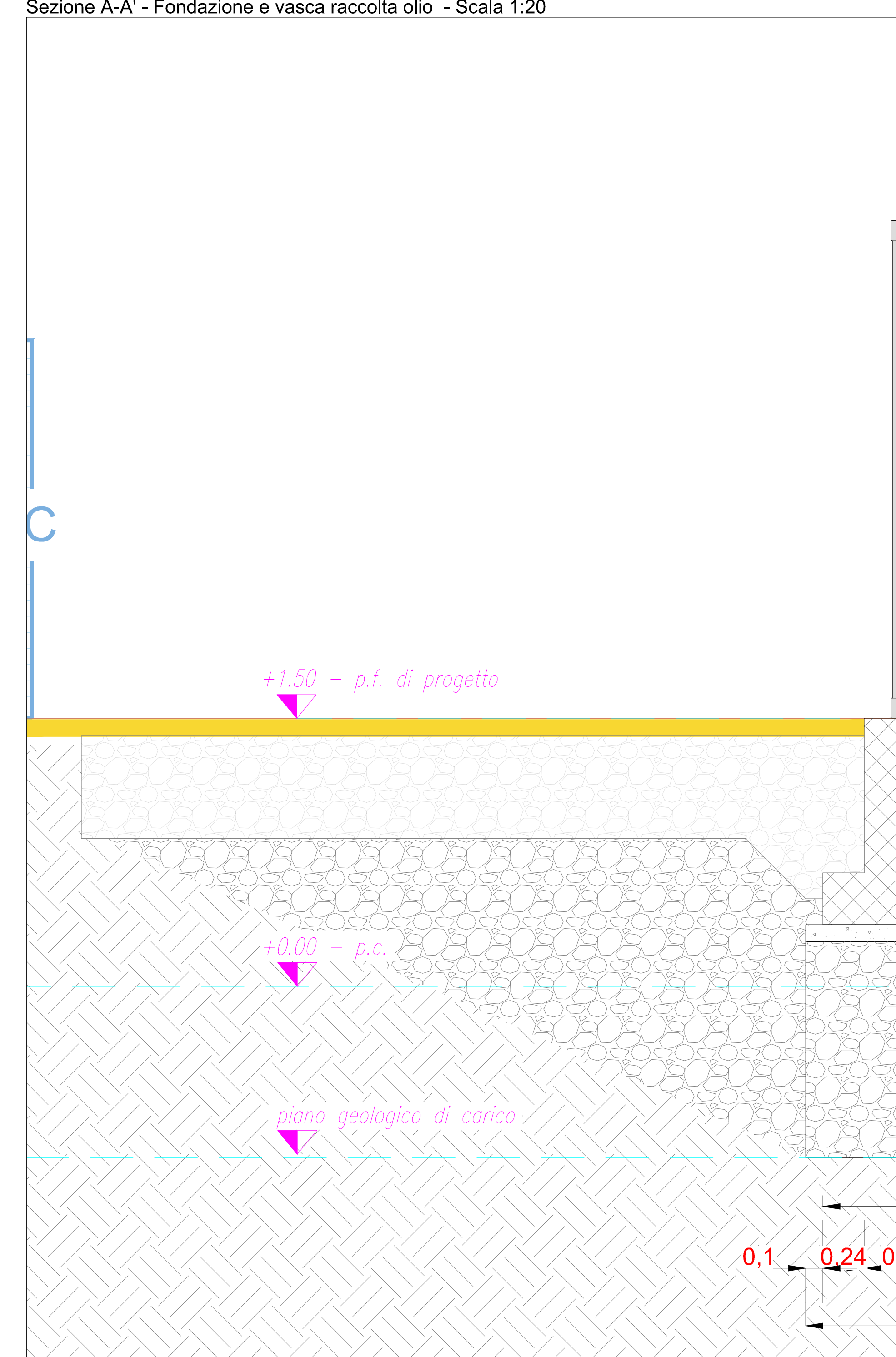
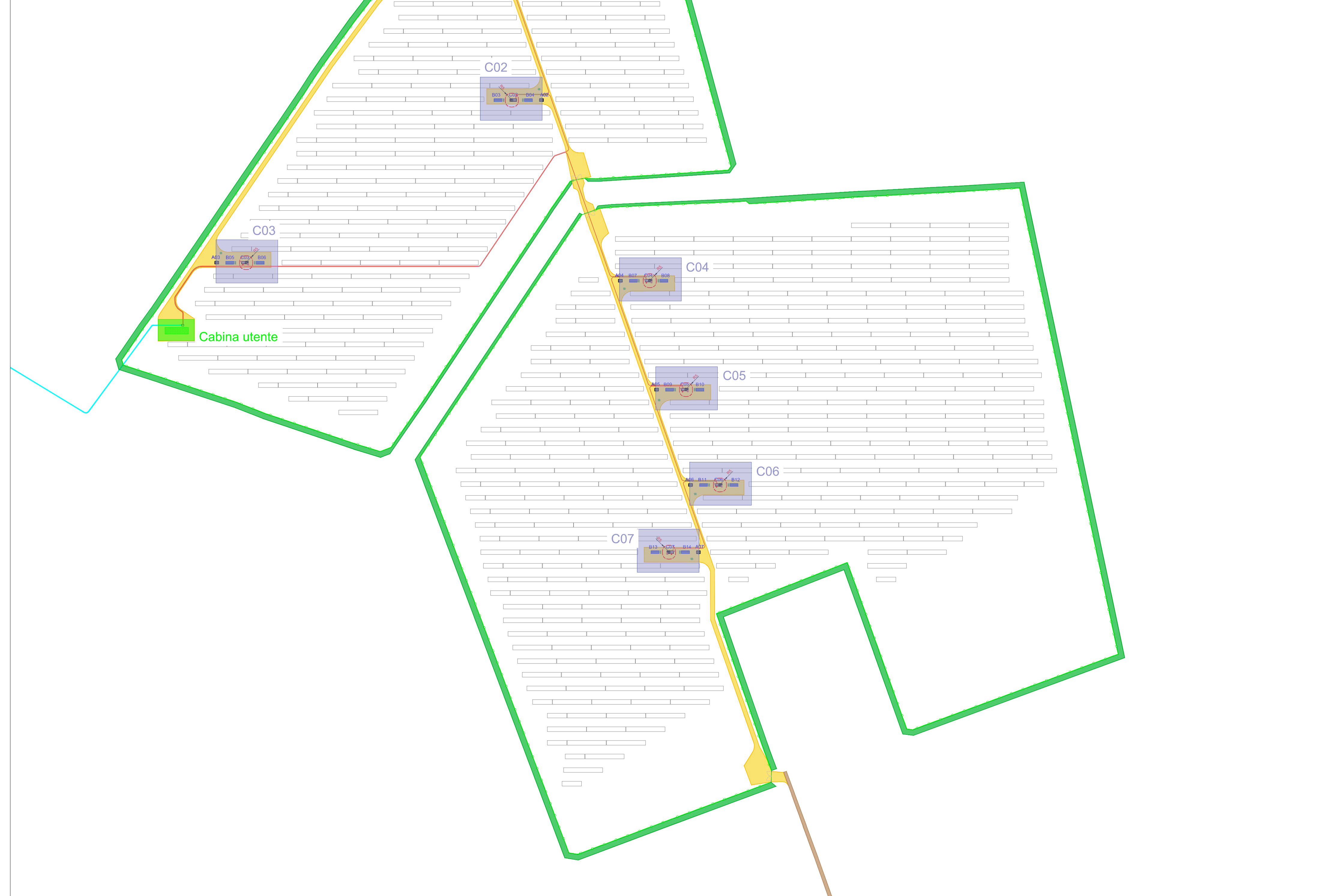
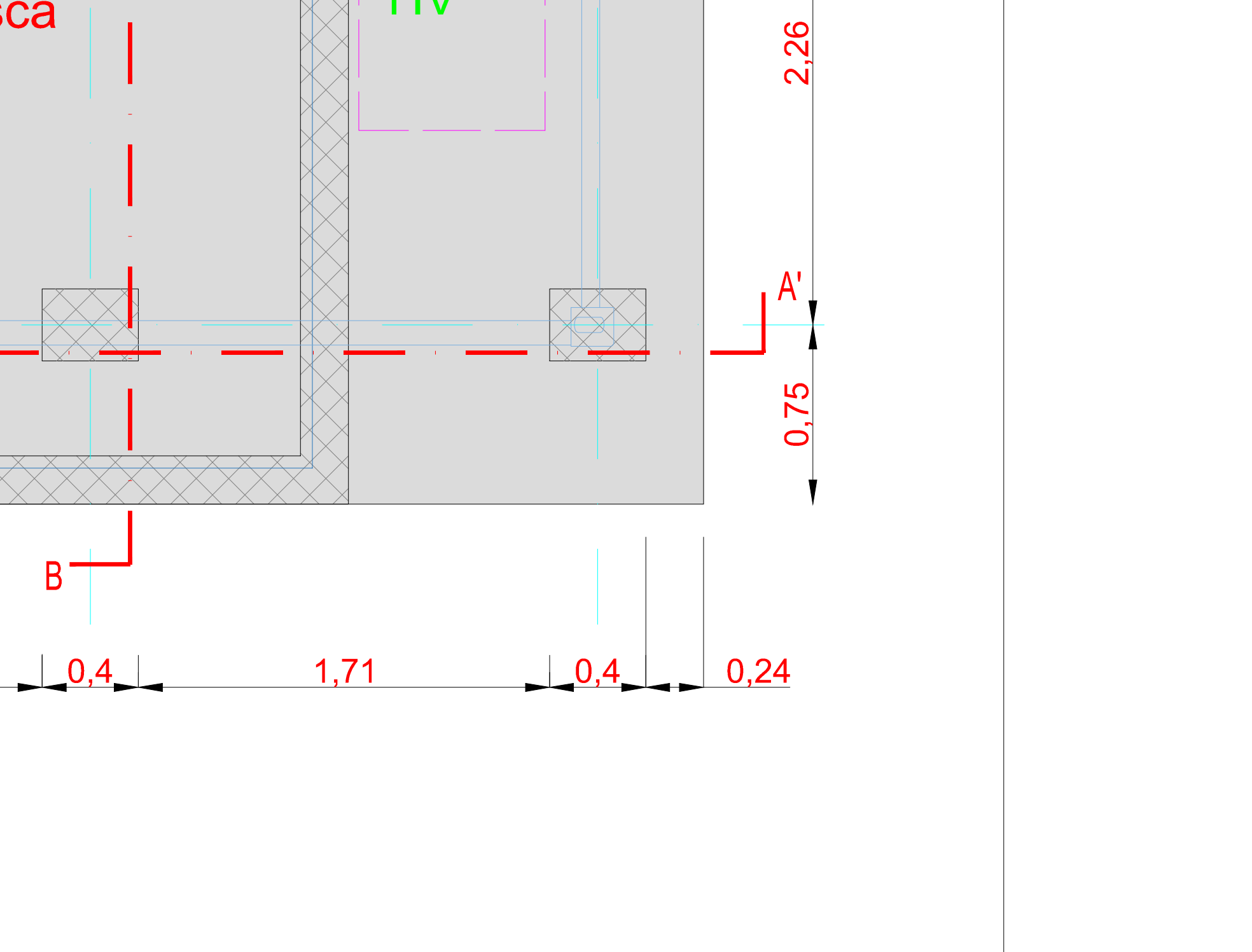
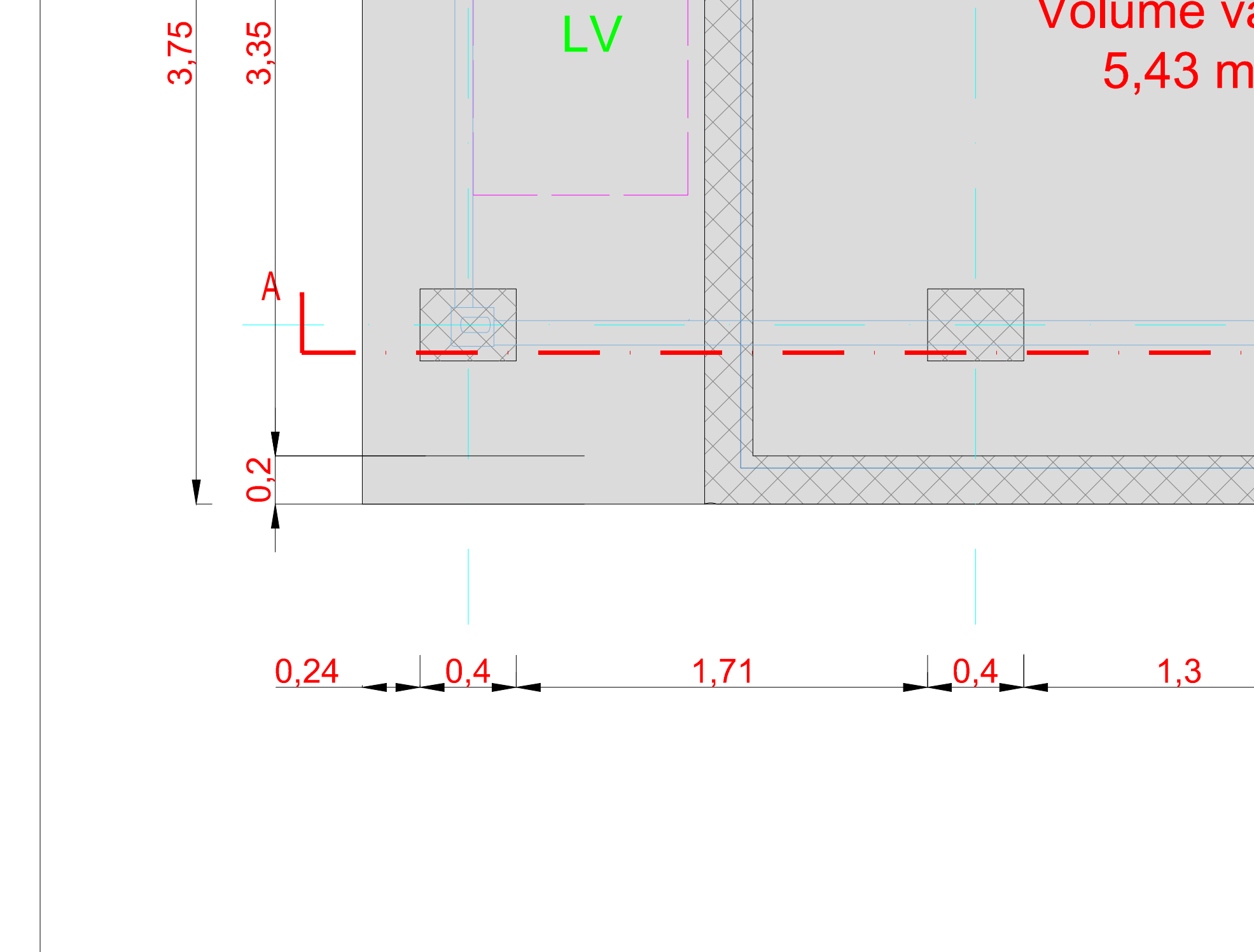
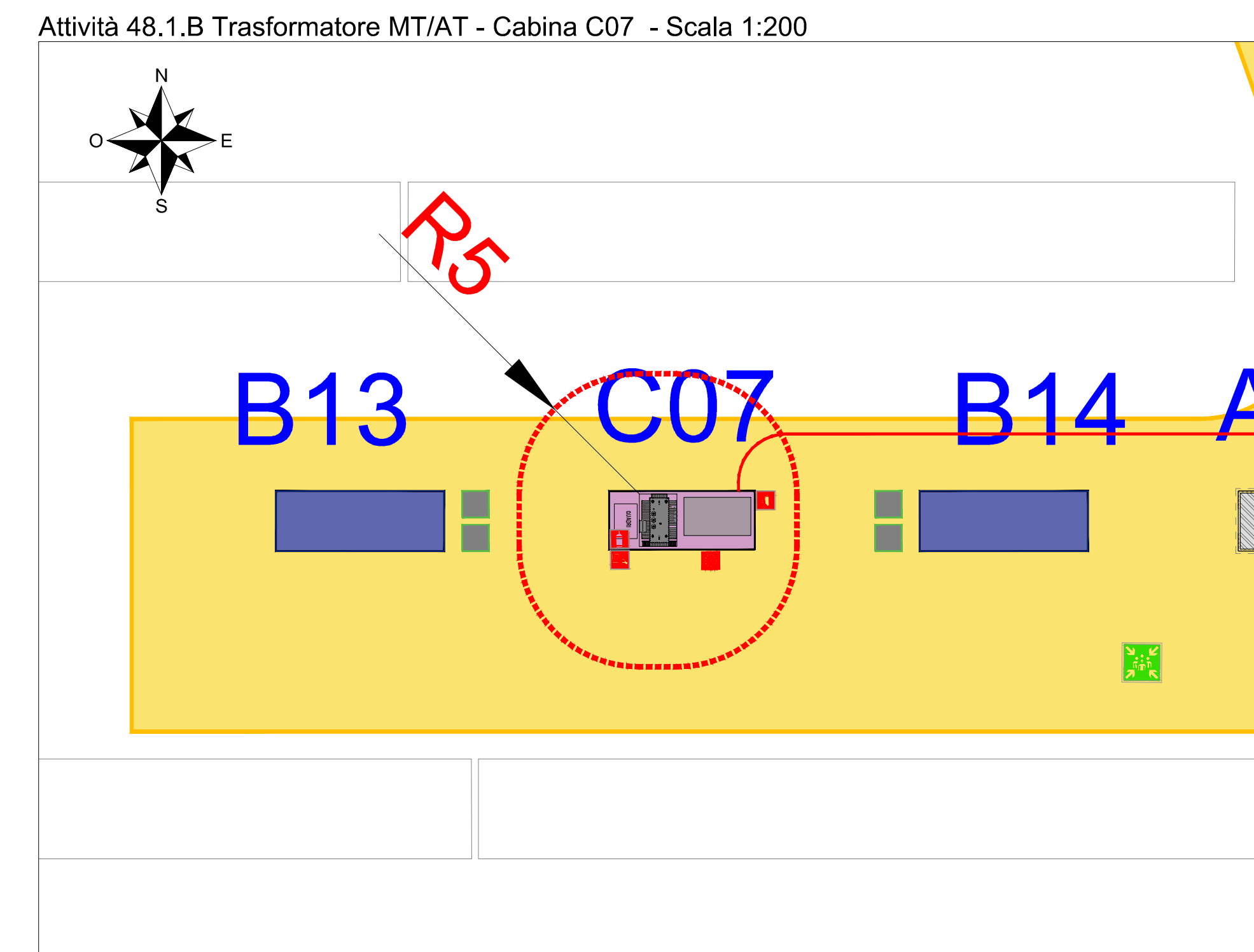
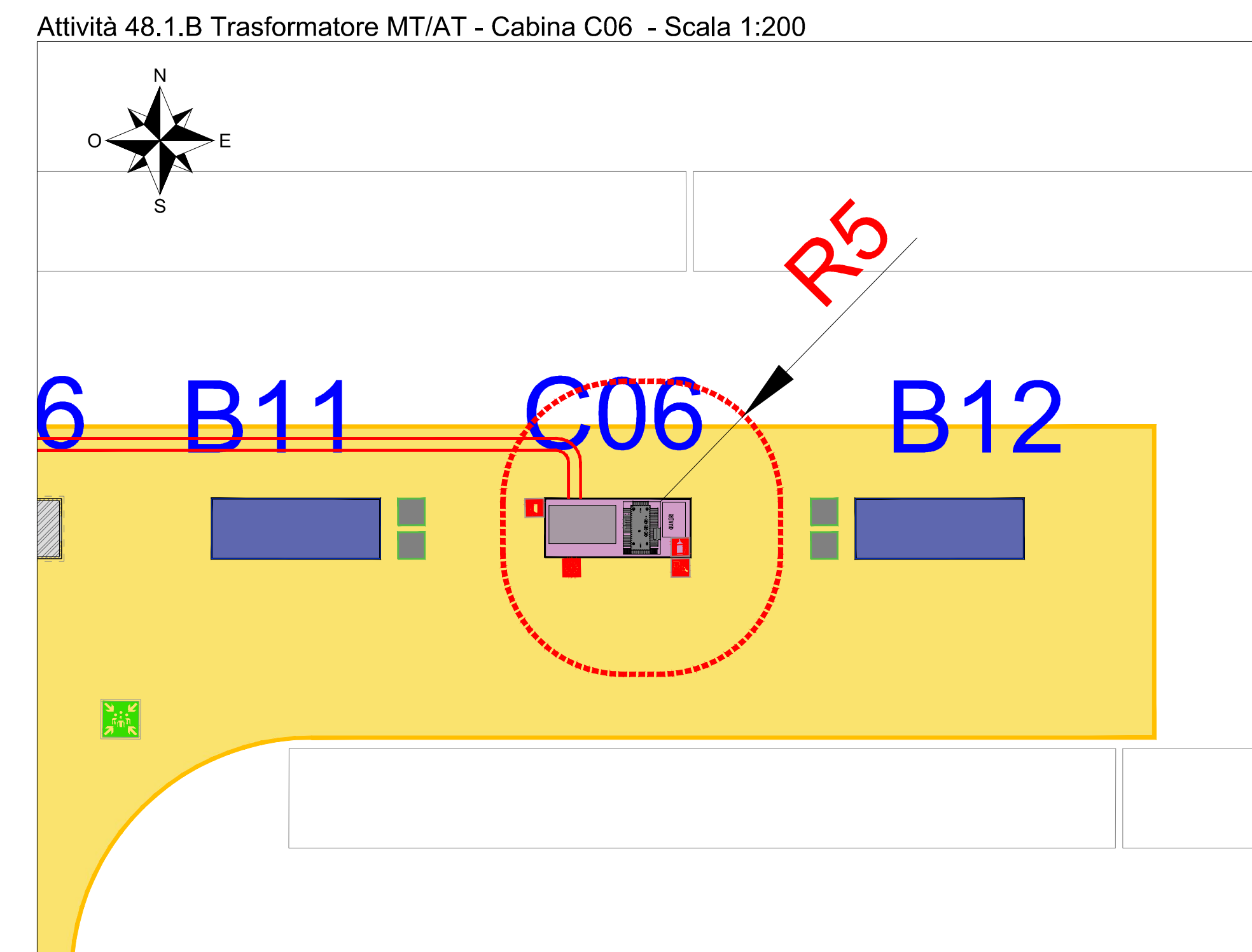
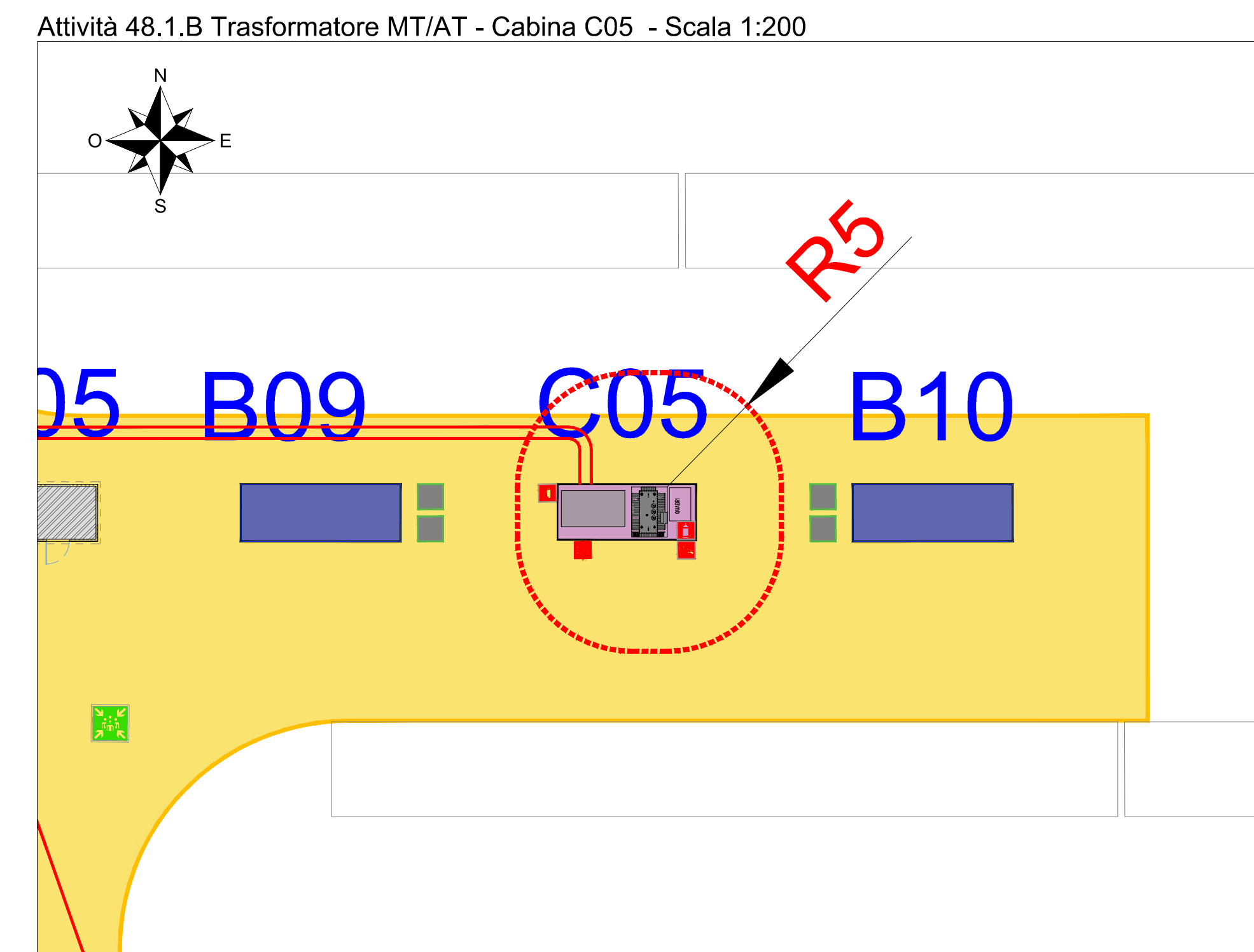
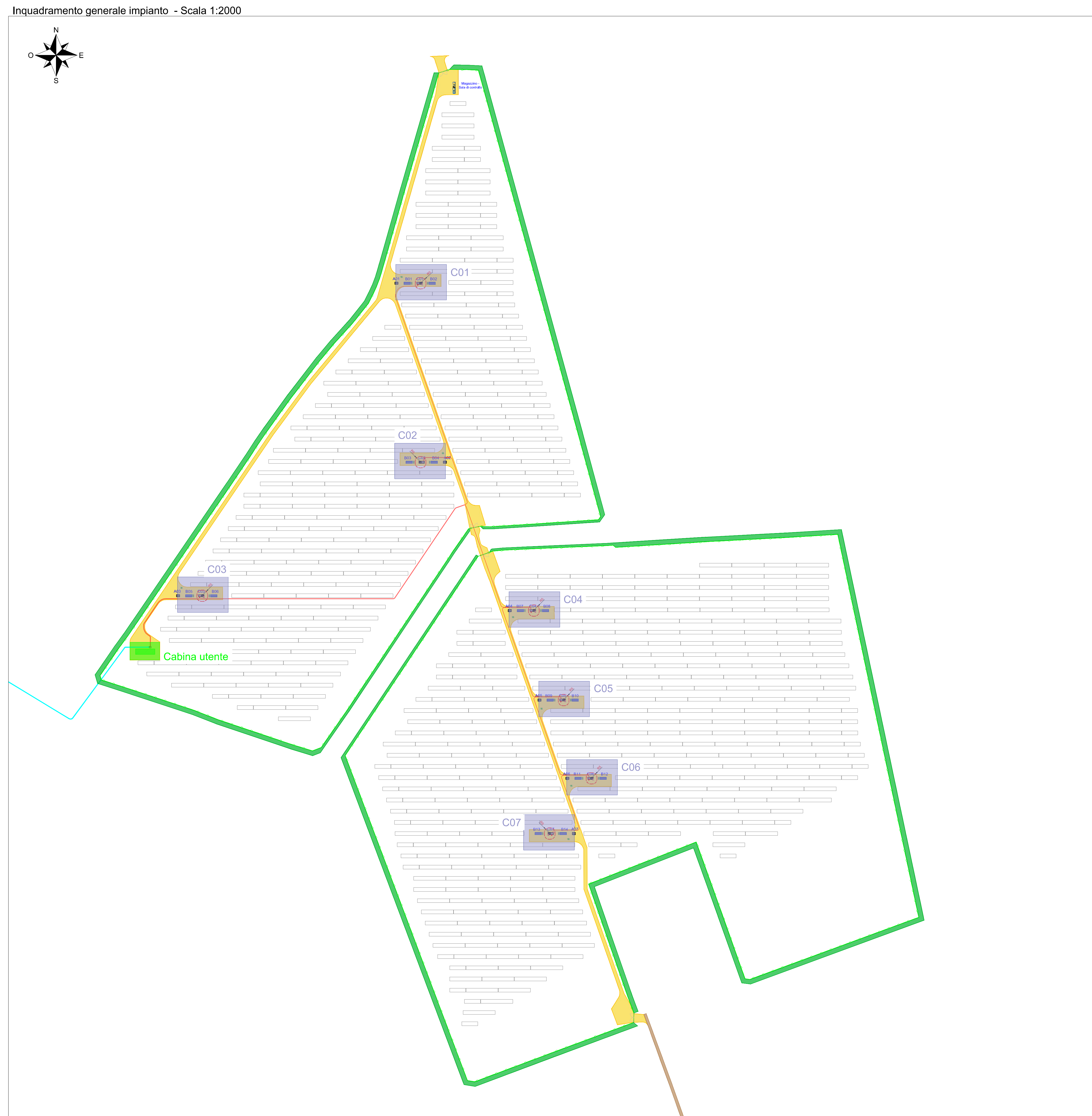
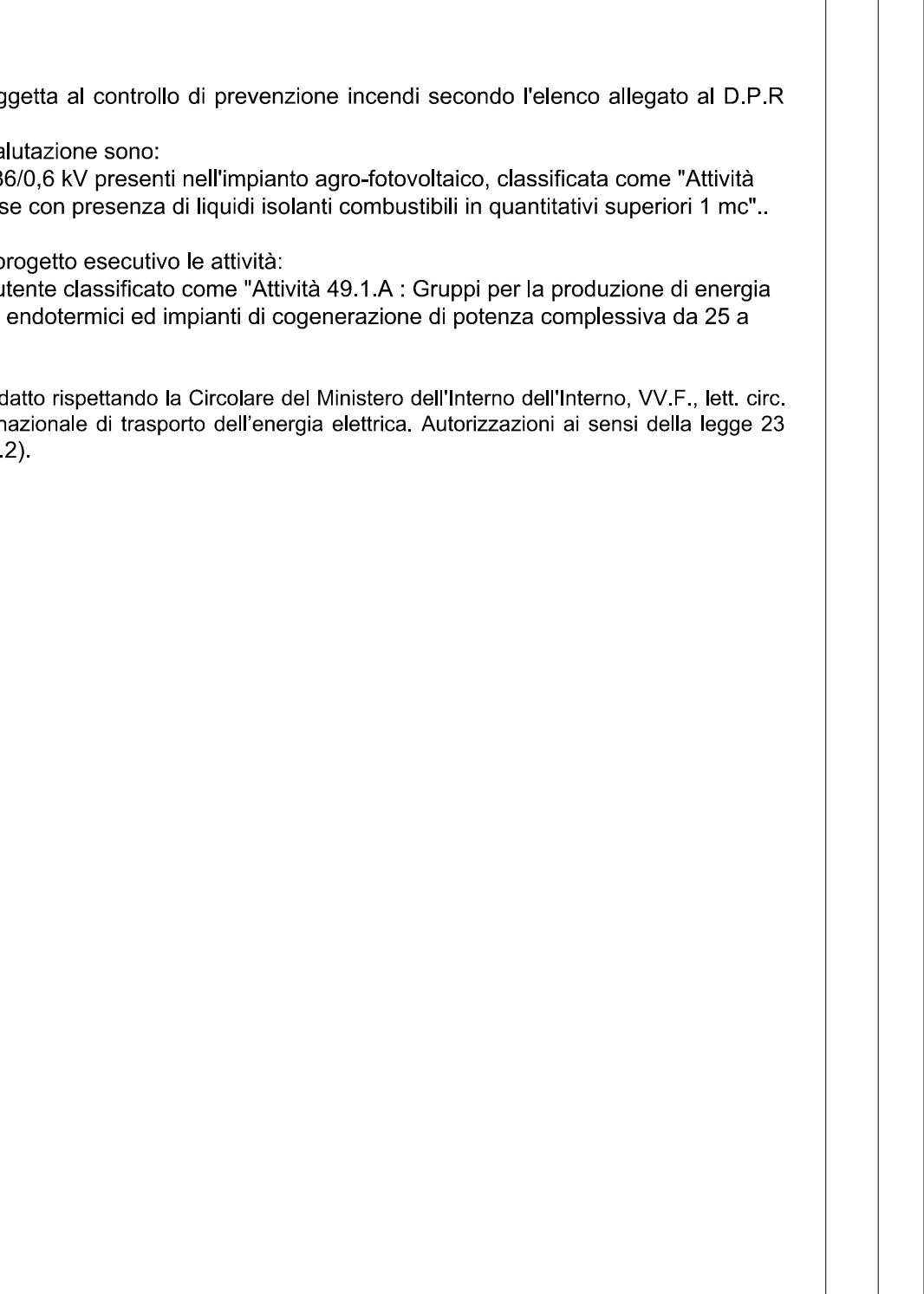
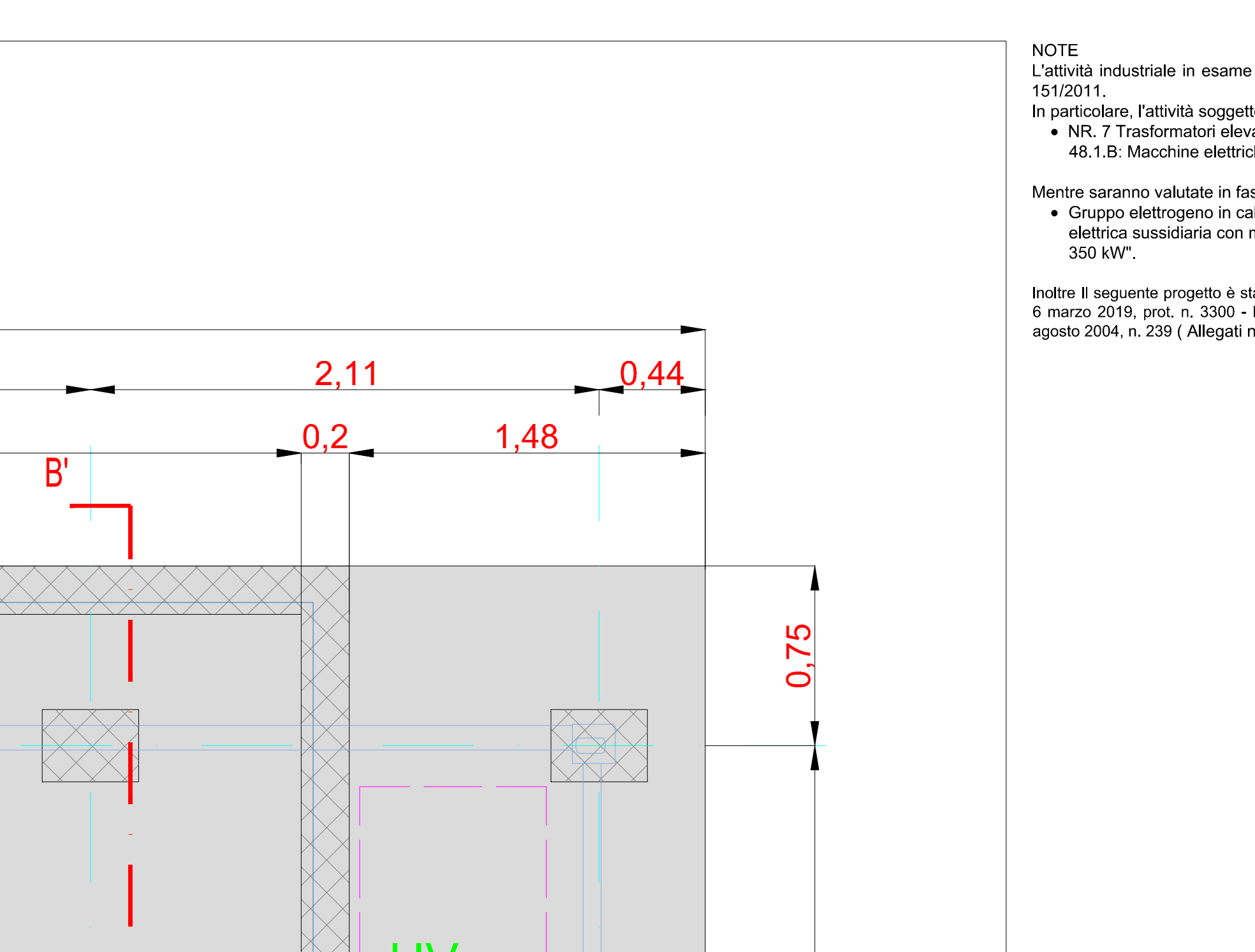
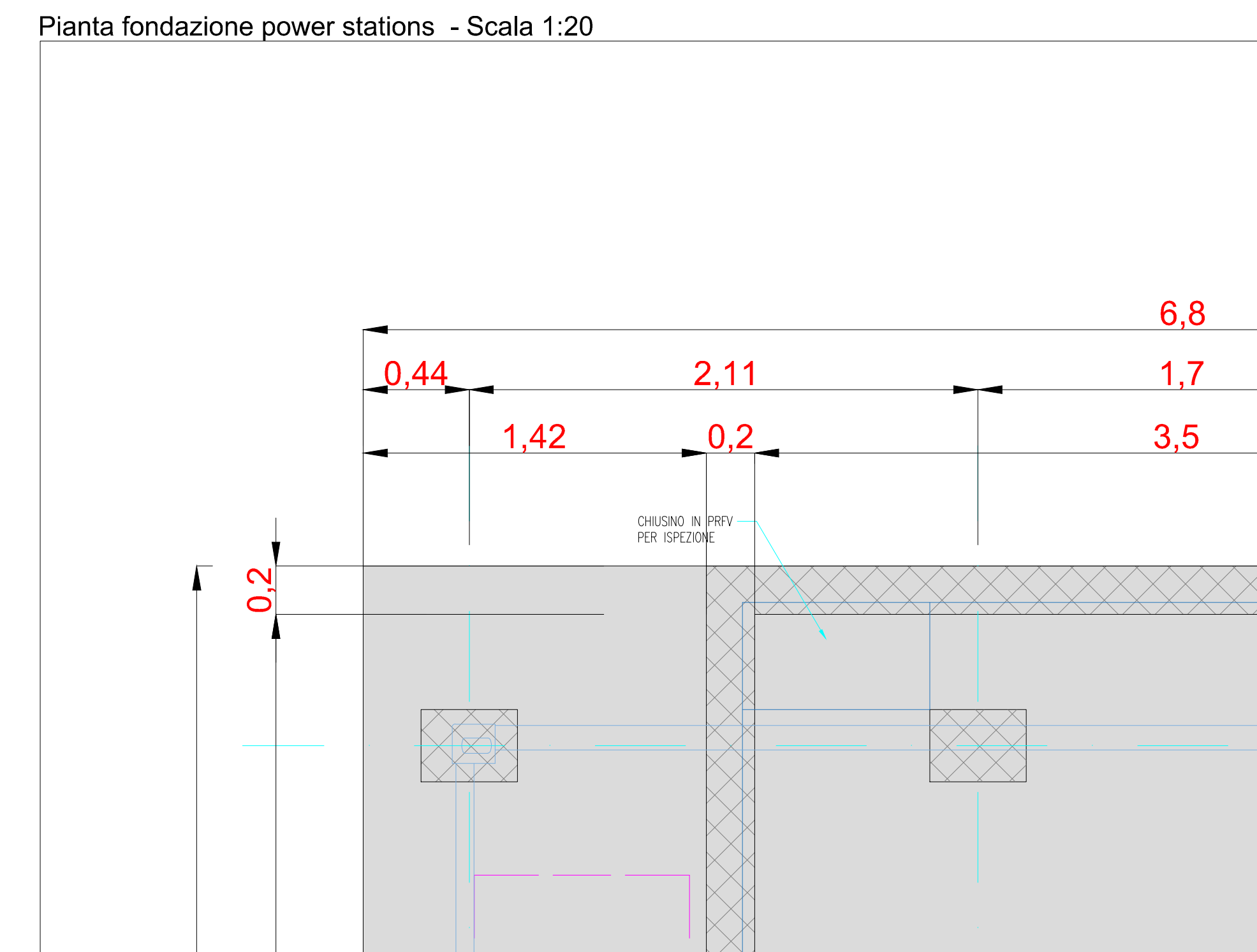
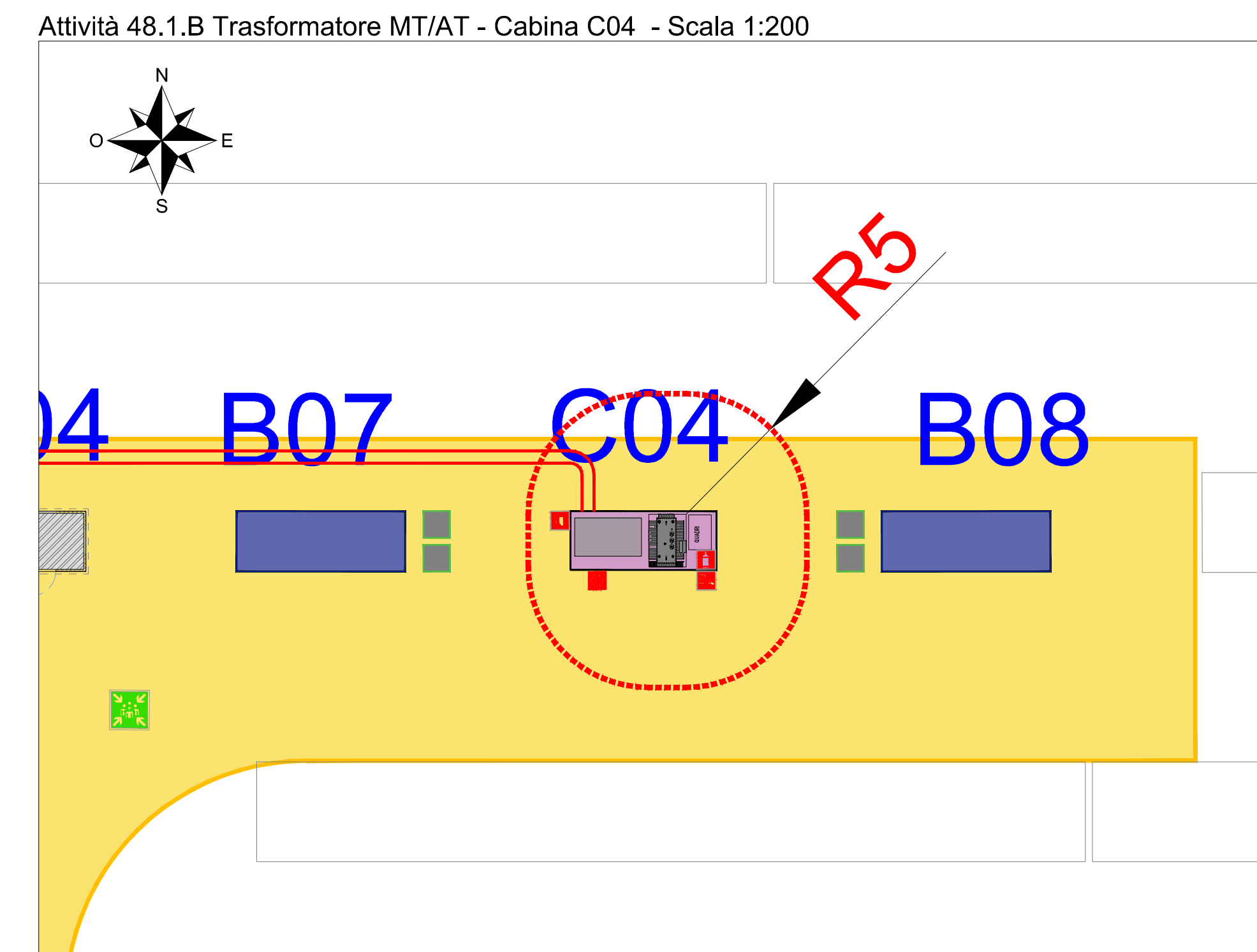
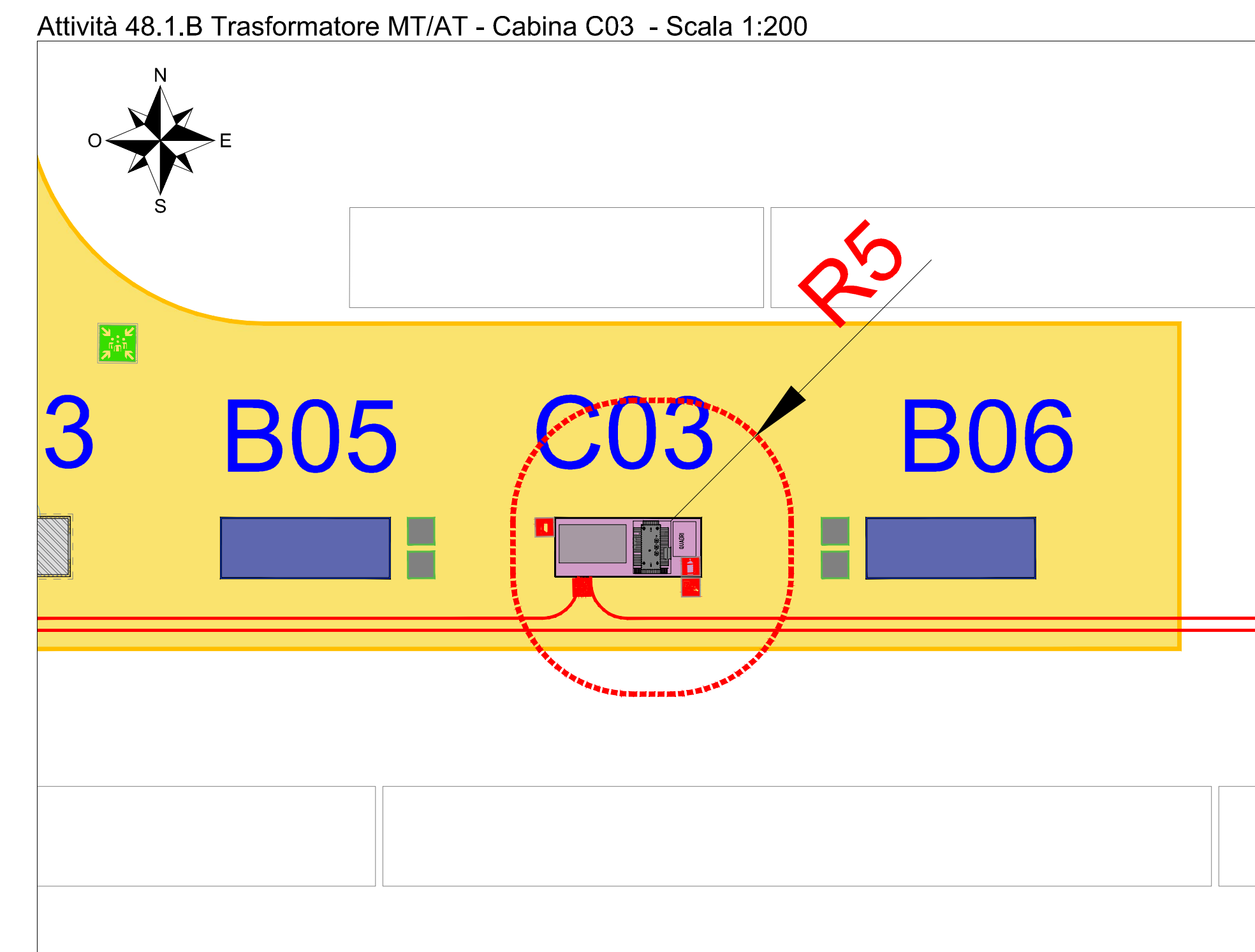
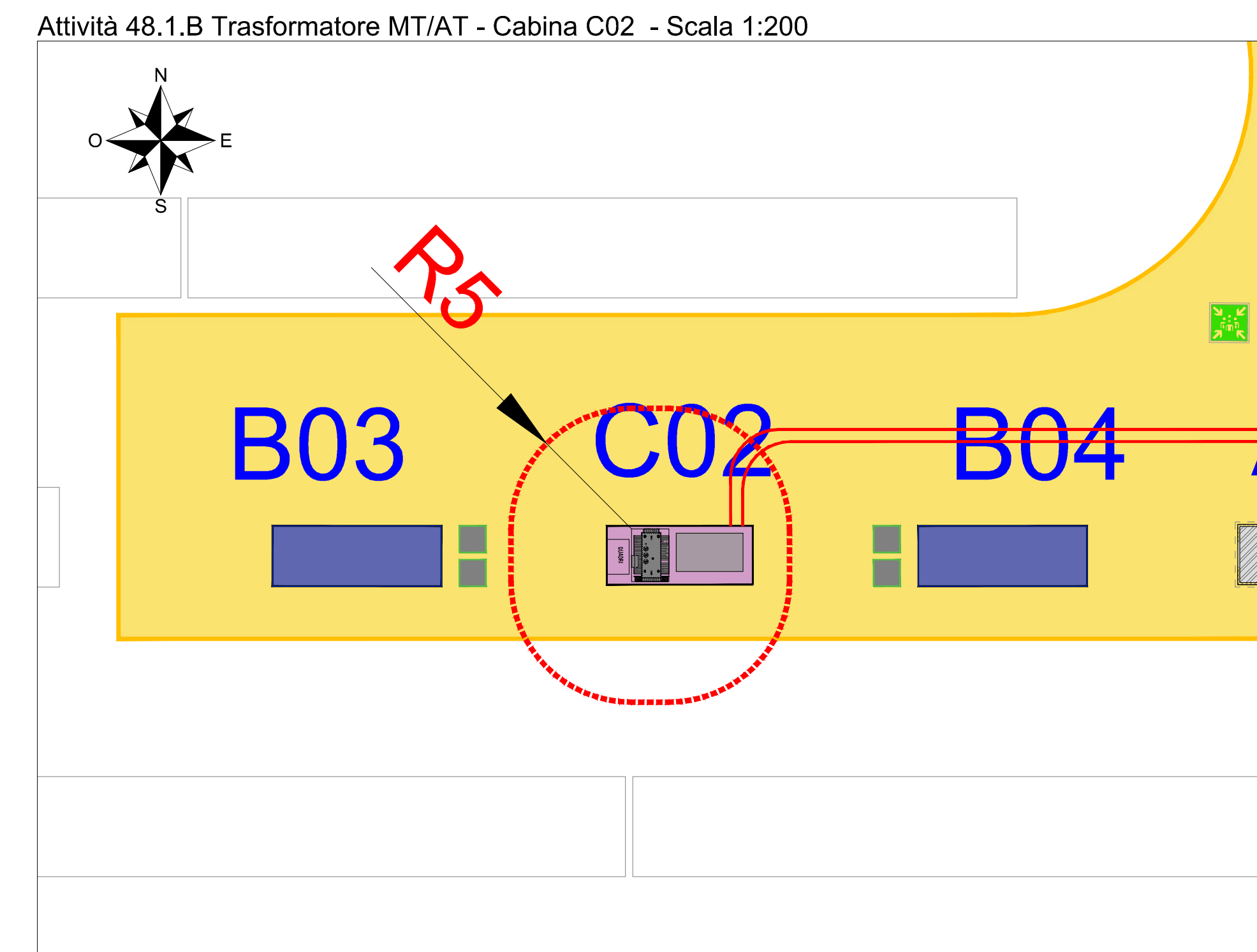
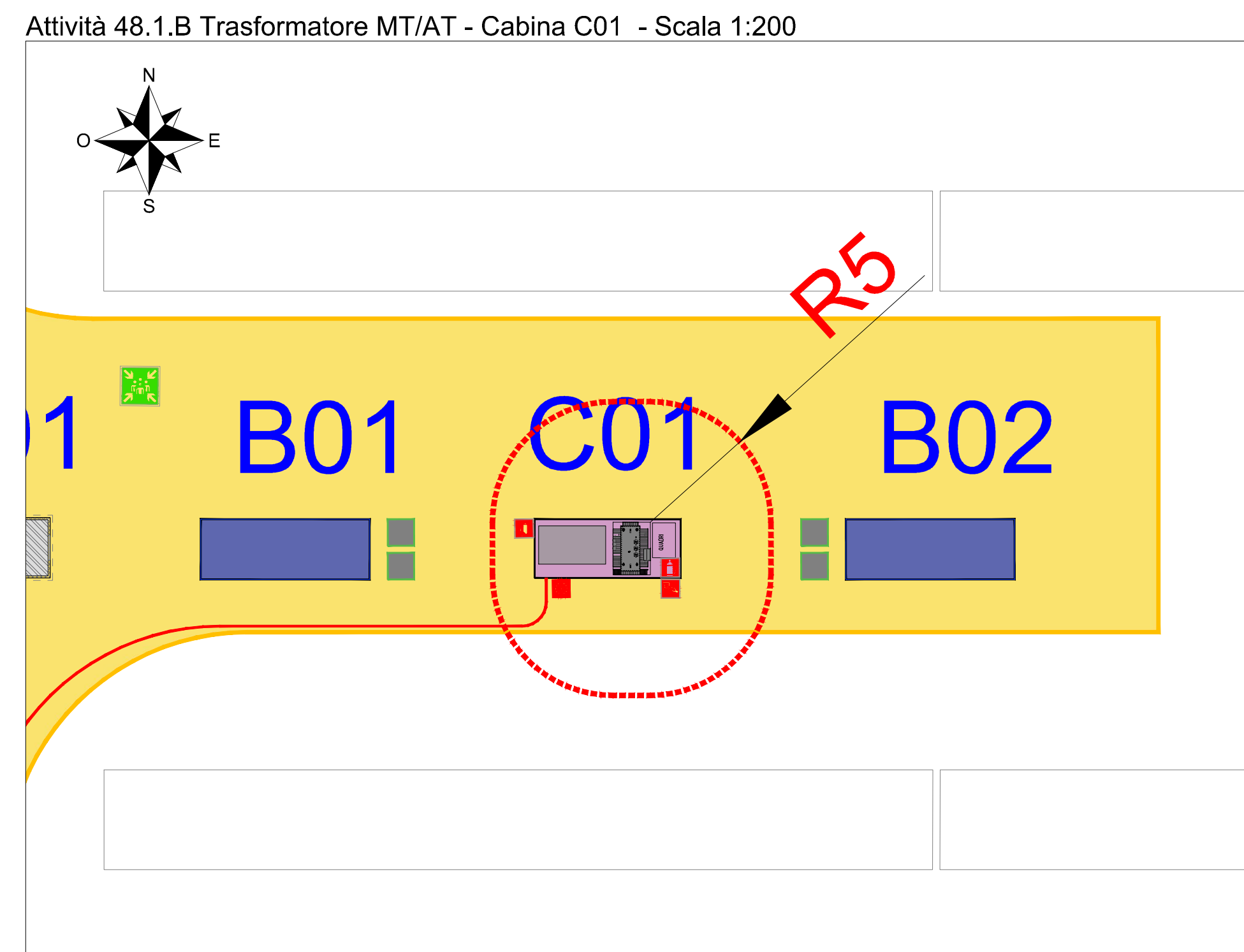
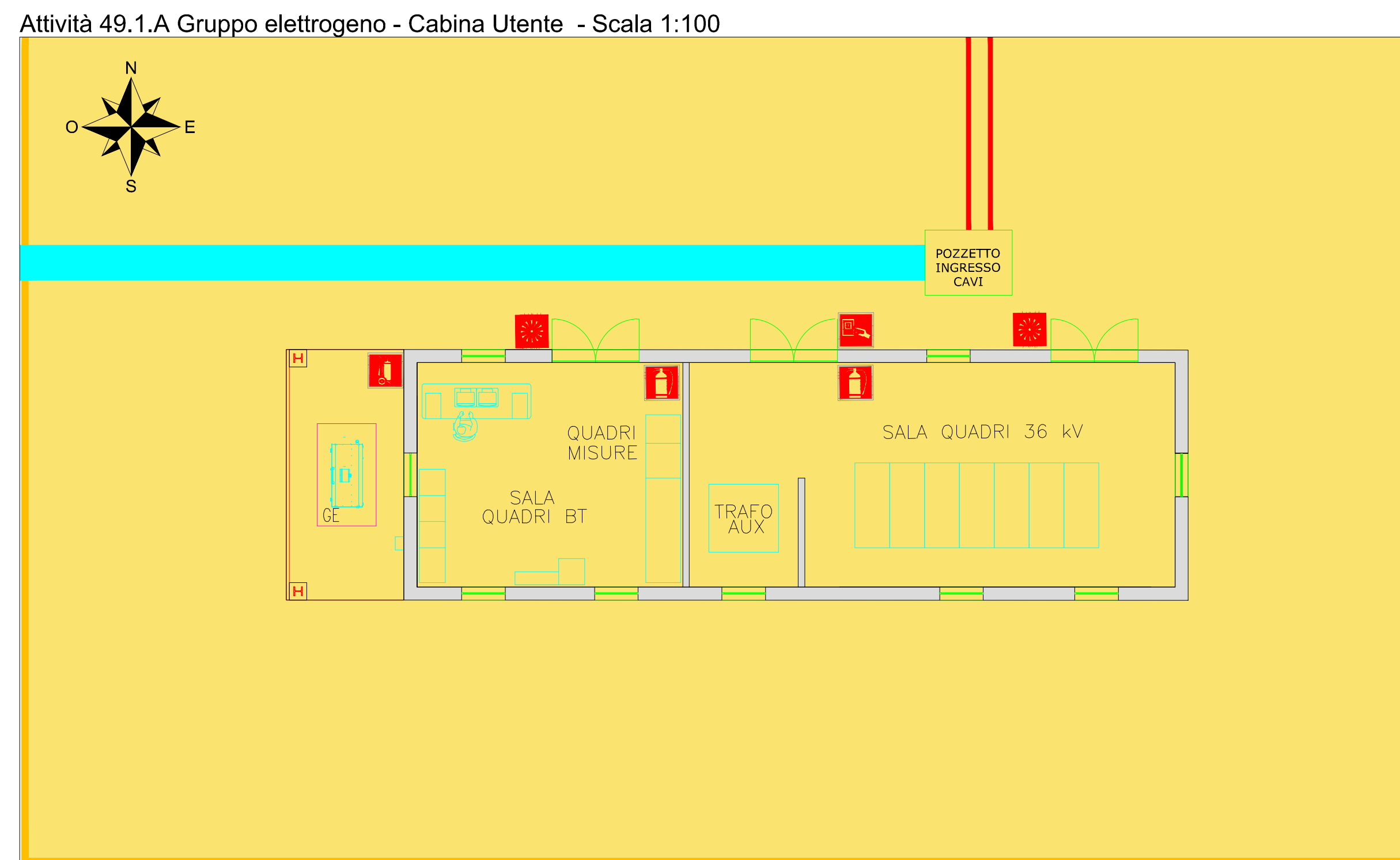
TITOLO ELABORATO		CODICE ELABORATO	
Esame progetto VVF - Inquadramento generale impianto agrivoltaiico ed opere connesse su CTR		ALL_01_REL_13_VVF	

REVISIONI		SCALA	
N.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE	
00	Nov. 2024	EMESSO PER ITER AUTORIZZATIVO	
BY	CHG	APP	LD
RG	LD	AB	

Il presente documento è di proprietà del gruppo Exus, e il destinatario dichiara di averlo ricevuto in maniera conforme alle leggi vigenti. Qualsiasi utilizzo, riproduzione o divulgazione del contenuto richiesto una specifica autorizzazione da parte del gruppo Exus.

ALLEGATO 02

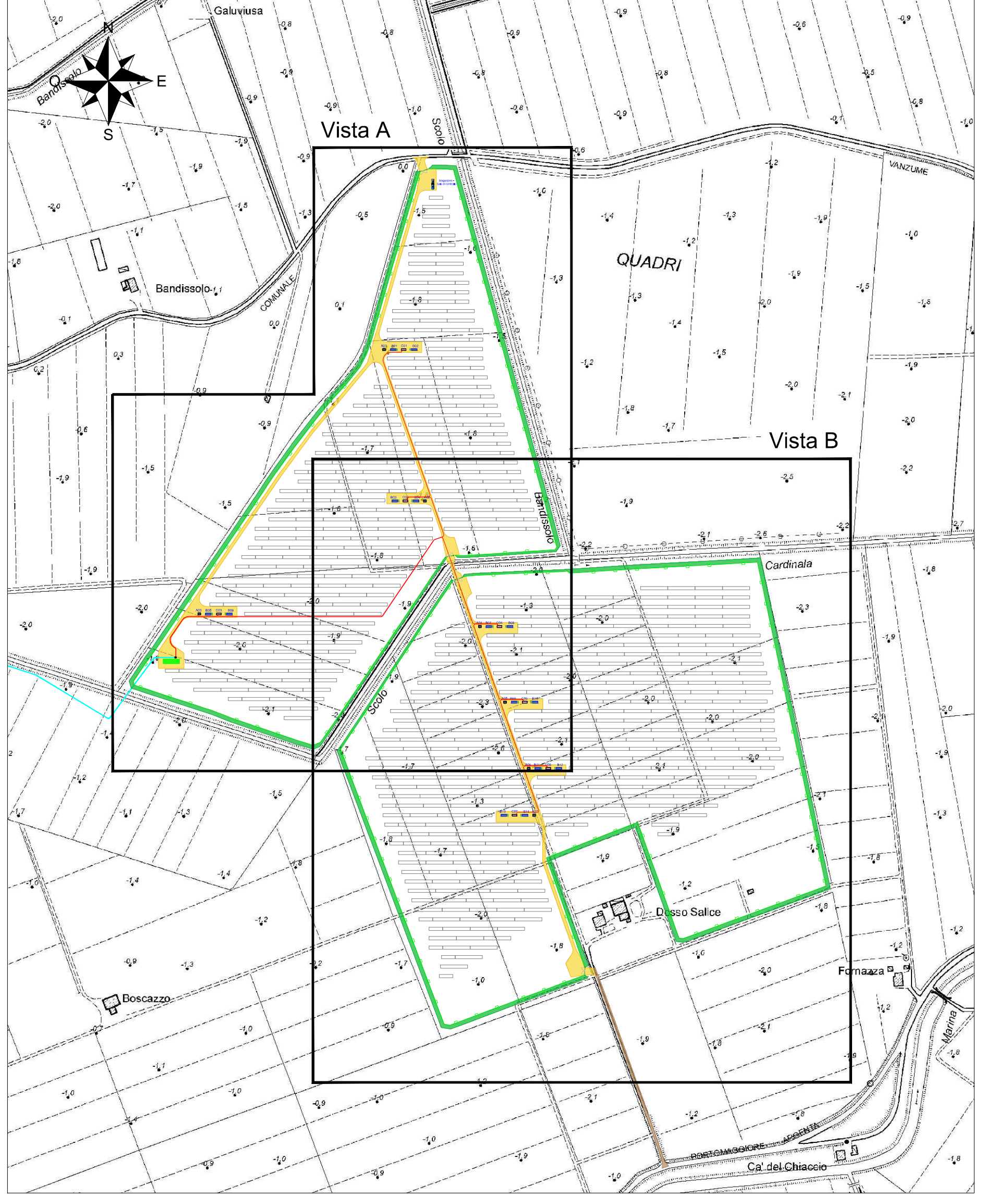
Planimetria e sezioni vasca trasformatori



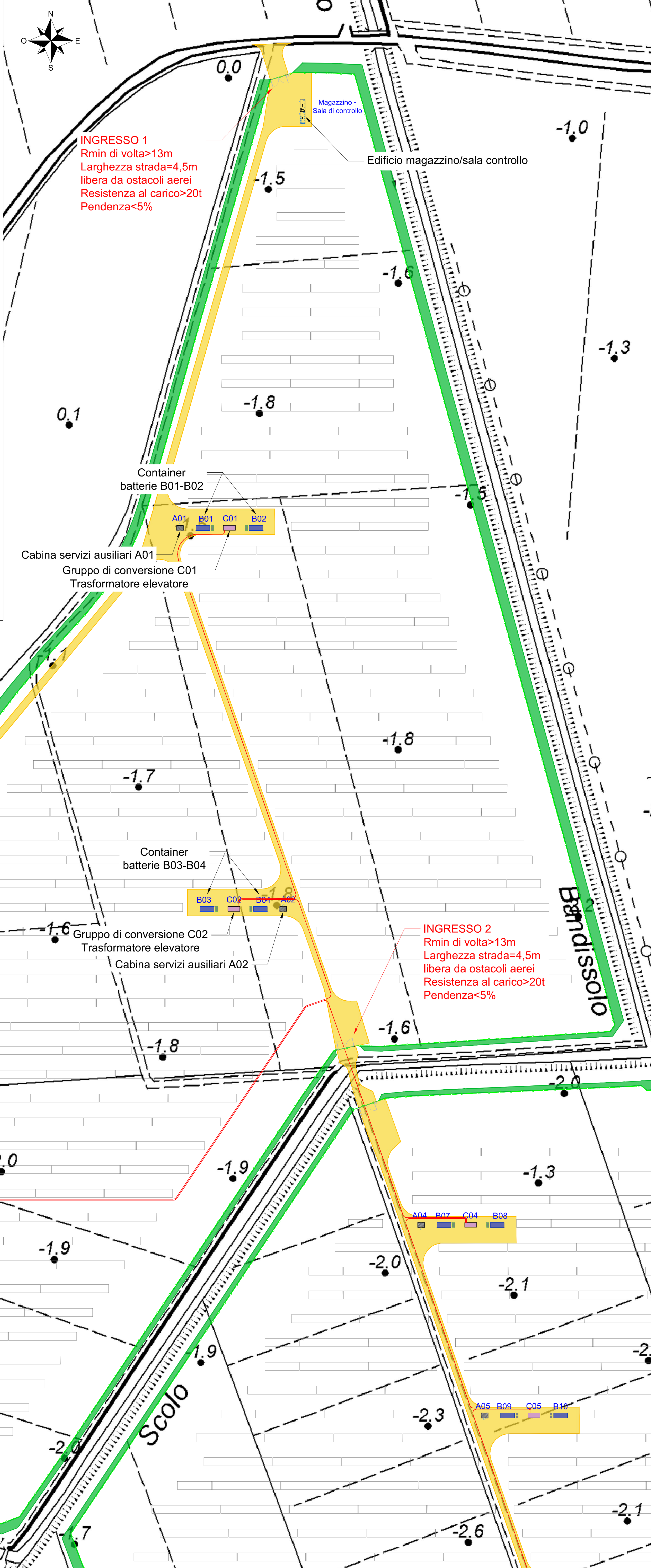
ALLEGATO 03

**Planimetria distanze, dispositivi antincendio
e di emergenza, trasformatori**

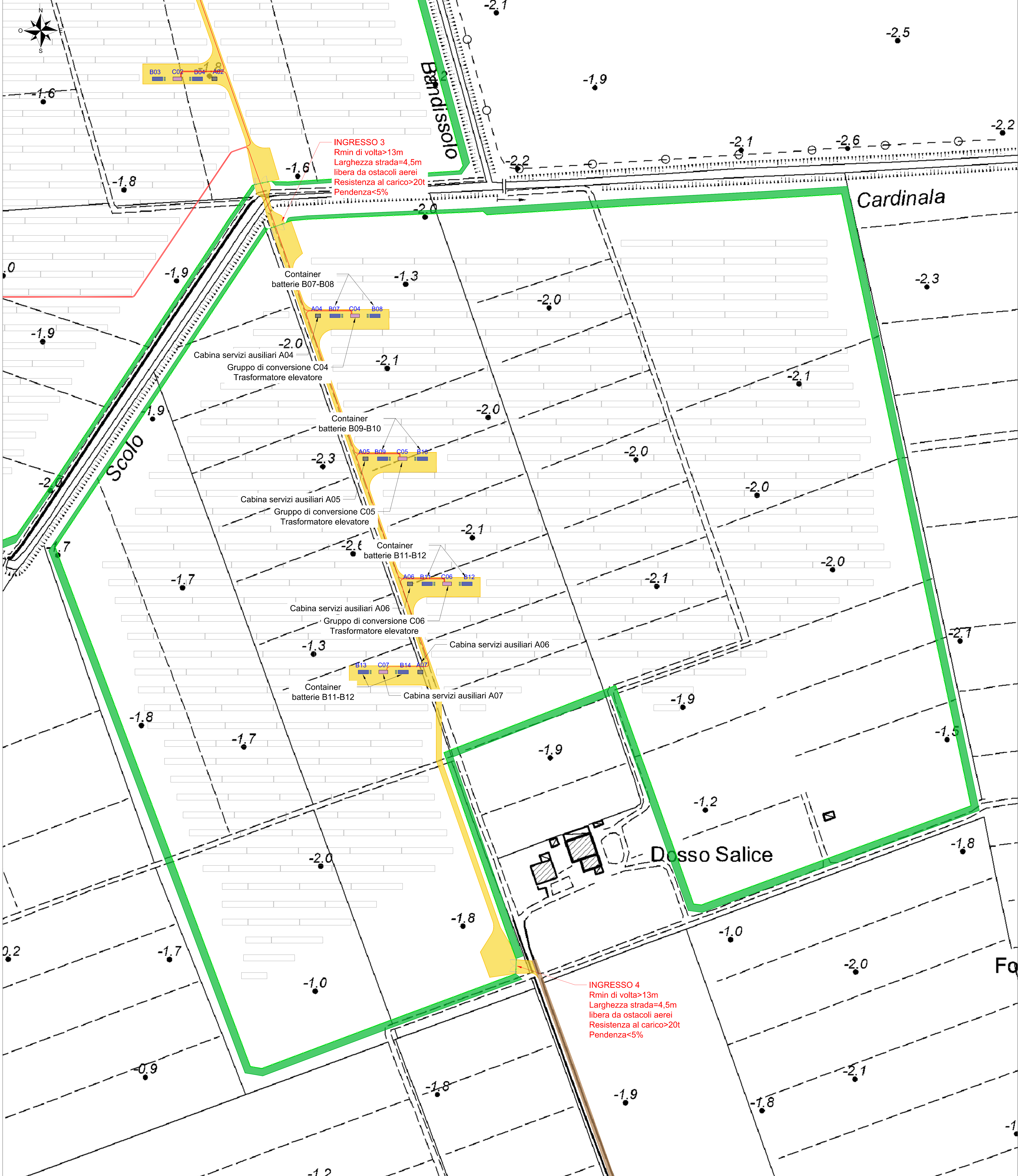
Planimetria generale impianto - Scala 1:5000



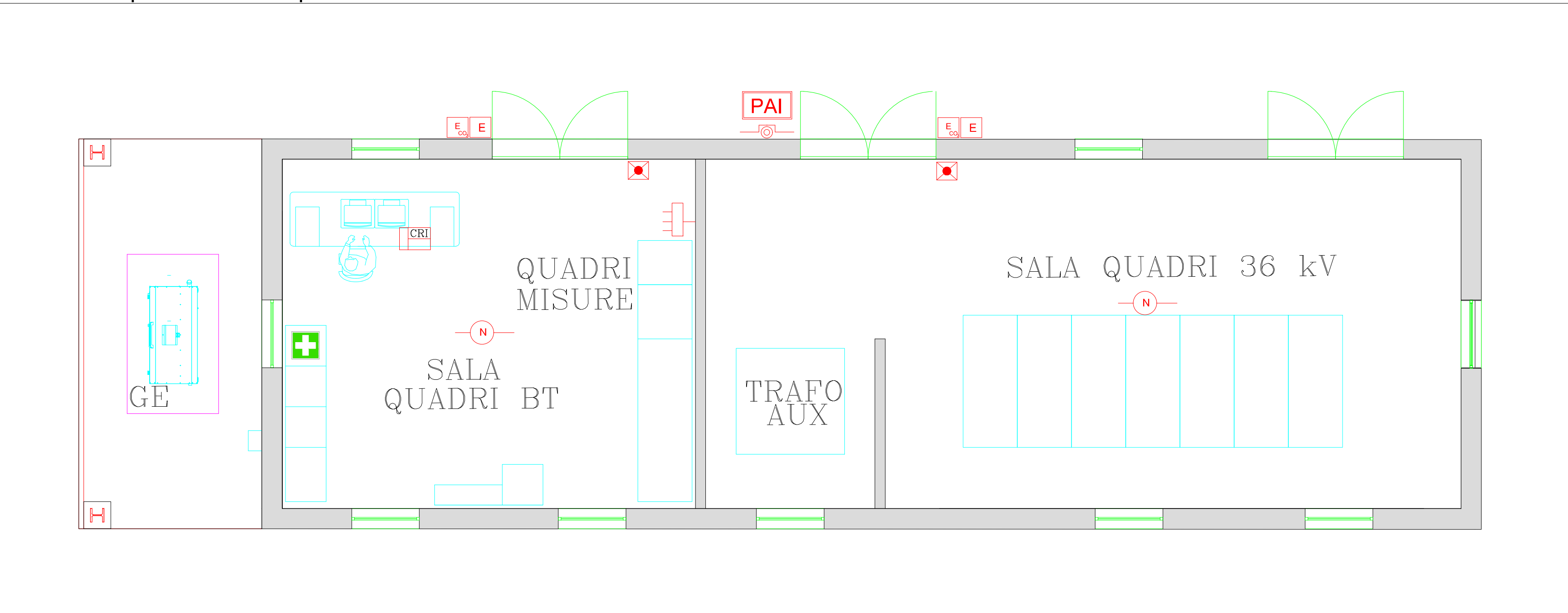
Vista A - Scala 1:1000



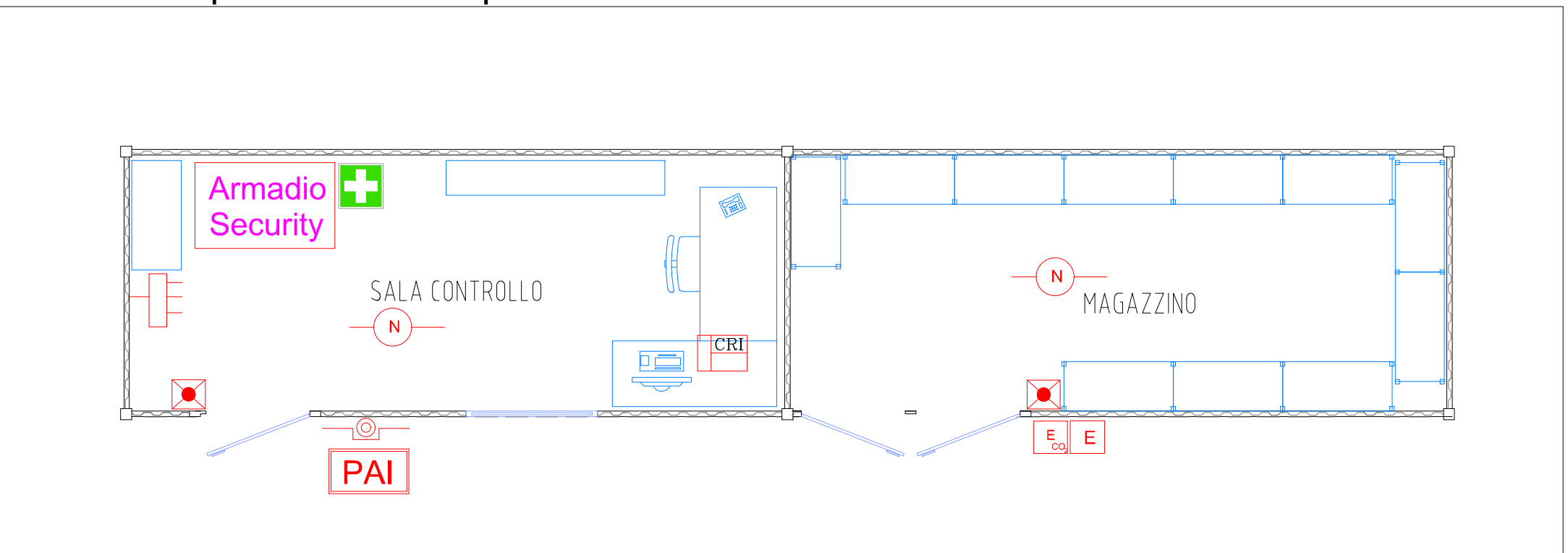
Vista B - Scala 1:1000



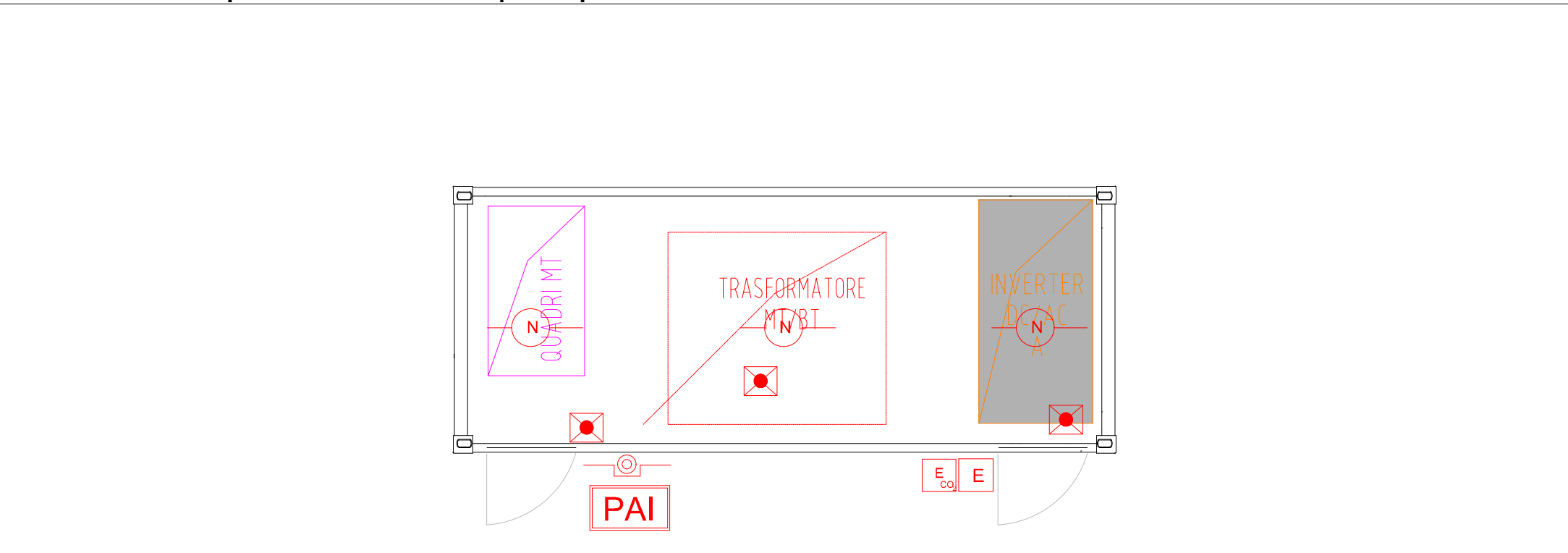
Particolare planimetrico - Tipico cabina utente - Scala 1:50



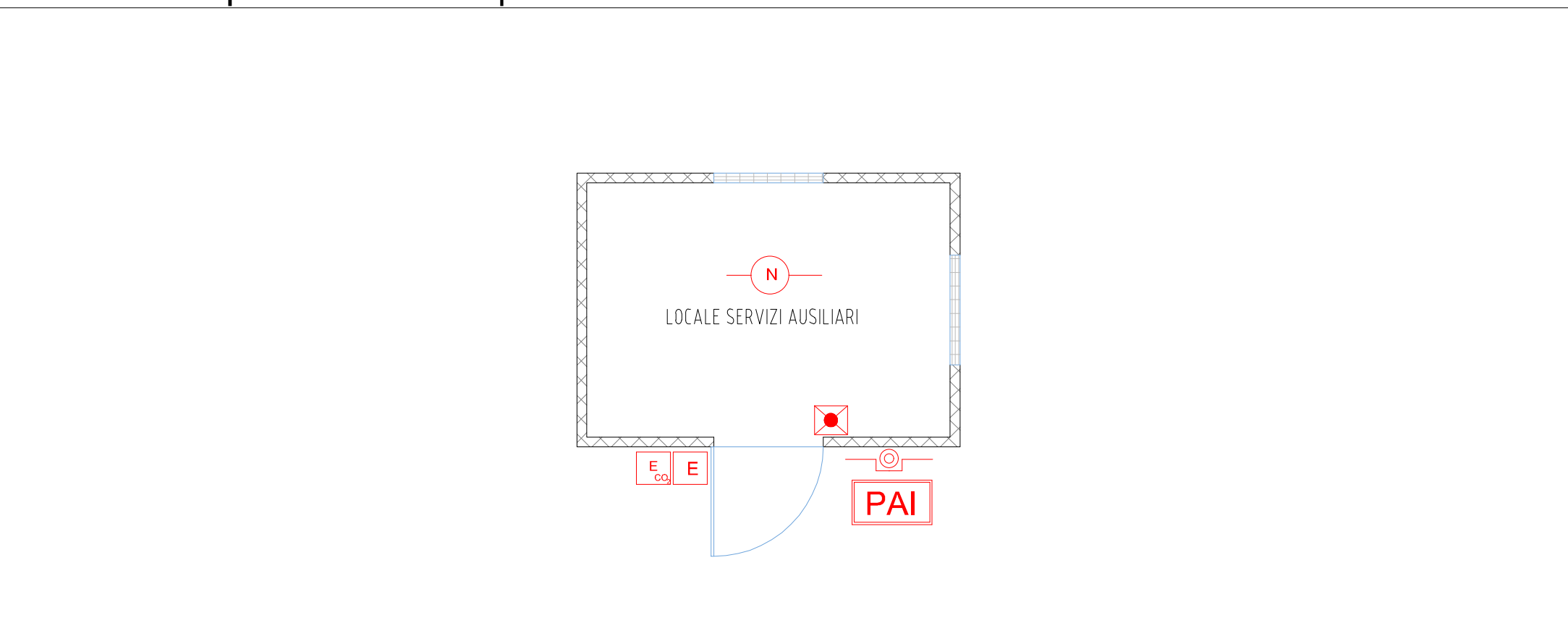
Particolare planimetrico - Tipico edificio/Sala controllo - Scala 1:50



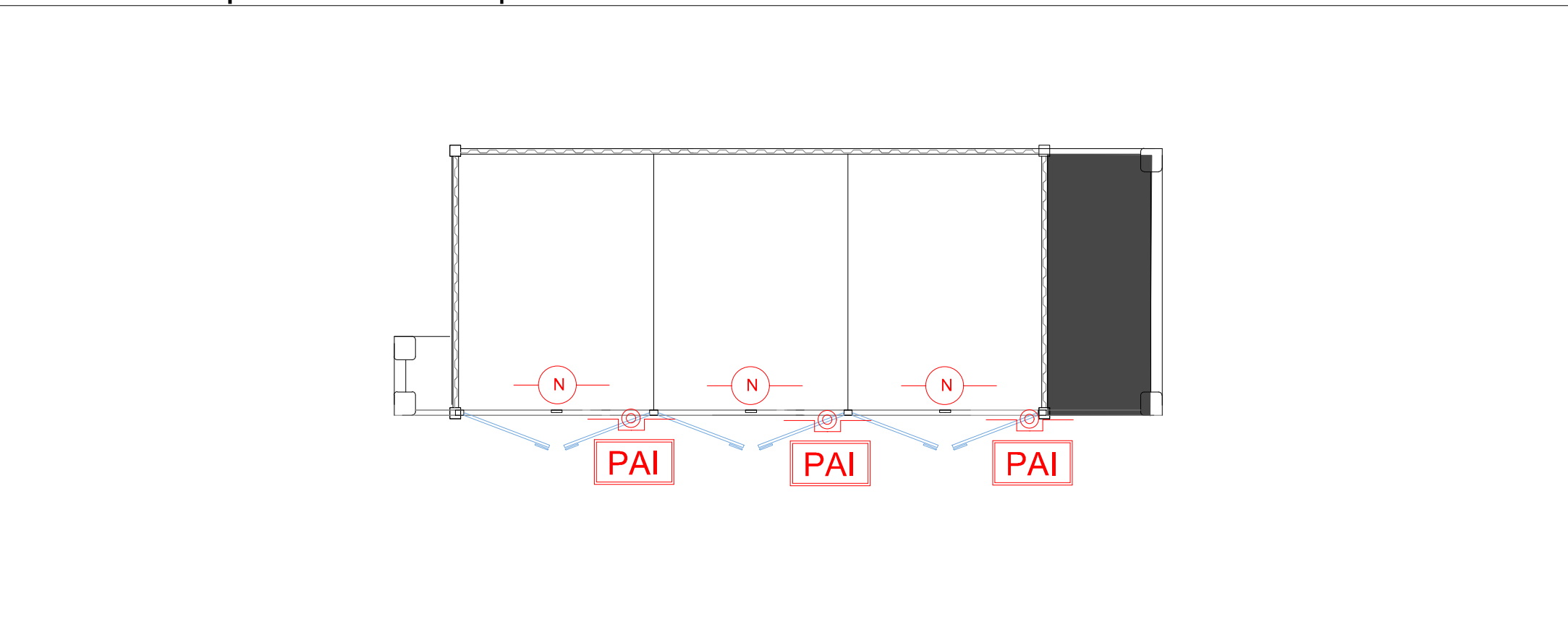
Particolare planimetrico - Tipico power station - Scala 1:50



Particolare planimetrico - Tipico cabina ausiliaria - Scala 1:50



Particolare planimetrico - Tipico BESS - Scala 1:50



NOTE
L'attività industriale in esame è soggetta al controllo di prevenzione incendi secondo l'elenco allegato al D.P.R. 151/2011.
In particolare, l'attività soggetta a valutazione sono:
• NR. 7 Trasformatori elevatori 380/6 kV presenti nell'impianto agro-fotovoltaico, classificata come "Attività 48.18 Macchine elettriche fase con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiori 1 mc".

Mentre saranno valutate in fase di progetto esecutivo le attività:
• Gruppo elettrogeno in cabina utente classificato come "Attività 48.1.A - Gruppi per la produzione di energia elettrica ausiliaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 25 a 350 kW".

Inoltre il seguente progetto è stato redatto rispettando la Circolare del Ministero dell'Interno, V.V.F., lett. circ. 6 marzo 2019, prot. n. 3300 - Note tecniche di trasporto dell'energia elettrica. Autorizzazioni ai sensi della legge 23 agosto 2004, n. 286 (Allegati n. 1 e n. 2).

LEGENDA DISPOSITIVI ANTINCENDIO

- Estintore a polvere 34 A 233 BC
- Estintore a CO₂ 113B
- Lampada di emergenza
- Pulsante di emergenza
- Rivelatore termico-di fumo-di CO
- Pannello ottico/acustico "ALLARME INCENDIO"
- Centrale rivelazione incendio
- Quadro elettrico di zona
- Cassetta di primo soccorso

LEGENDA

- Recinzione impianto agrivoltaiico
- Cancello di accesso impianto agrivoltaiico
- Fascia di mitigazione perimetrale
- Strade di nuova realizzazione
- Strade esistenti da adeguare
- Linea 36 kV - in cavo interrato da Cabina Utente a Stazione RTN
- Dorsali 36 kV - in cavo interrato da Power Station a Cabina Utente
- Struttura porta moduli fotovoltaici tipo A 26x2
- Struttura porta moduli fotovoltaici tipo B 13x2
- Power Station
- Cabina ausiliaria
- Magazzino/Sala controllo
- Cabina BESS
- Quadri DC/DC

Proprietà

exus
Renewables

PROGETTO DEFINITIVO

Impianto agrivoltaiico avanzato "Bandissole" da 24,98 MWp con accumulo elettrochimico da 12 MW e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili

Comuni di Argenta e Portonagliore (FE)

TITOLO ELABORATO

Esame progetto VVF - Planimetrie distanze, dispositivi antincendio e di emergenza, trasformatori

DATA
01.05.2024

REDAZIONE
ING. L.D. AB.

VERIFICA
ING. L.D. AB.

APPROVAZIONE
ING. L.D. AB.

CODICE ELABORATO

ALL03_REL13_VVF

SCALA

VARE

Proprietà

SCM
INGEGNERIA

DATA
01.05.2024

REDAZIONE
ING. L.D. AB.

VERIFICA
ING. L.D. AB.

APPROVAZIONE
ING. L.D. AB.

Proprietà

exus
Renewables

DATA
01.05.2024

REDAZIONE
ING. L.D. AB.

VERIFICA
ING. L.D. AB.

APPROVAZIONE
ING. L.D. AB.

Proprietà

SCM
INGEGNERIA

DATA
01.05.2024

REDAZIONE
ING. L.D. AB.

VERIFICA
ING. L.D. AB.

APPROVAZIONE
ING. L.D. AB.

Proprietà

exus
Renewables

DATA
01.05.2024

REDAZIONE
ING. L.D. AB.

VERIFICA
ING. L.D. AB.

APPROVAZIONE
ING. L.D. AB.

Proprietà

SCM
INGEGNERIA

DATA
01.05.2024

REDAZIONE
ING. L.D. AB.

VERIFICA
ING. L.D. AB.

APPROVAZIONE
ING. L.D. AB.