

MISURE TECNICHE DI SICUREZZA NEI DEPOSITI DI PRODOTTI FITOFARMACI

Un caso esempio:

Fausto Zani

La natura dei rischi in attività di deposito di prodotti fitofarmaci

- Magazzini di stoccaggio di medie-grandi dimensioni, contenenti prodotti chimici in generale e, più in specifico, prodotti **fitofarmaci**,
- dove sono svolte **semplici attività di stoccaggio e logistica**,
- soggetti o no alla normativa “**SEVESO**”, in accordo quantità detenuta di prodotti **Tossici per la salute (H300-310-330)**, **Infiammabili (H225-226)** o **Pericolosi e per gli organismi acquatici (H400-H410 e H411)**,
- comportano delle misure di sicurezza supplementari dal punto di vista antincendio e di tutela dell'ambiente²

SEVESO III

Assoggettabilità Allegato I – Parte 1[^]

L'individuazione delle Categorie SEVESO è ora più complessa.

Non vi è più una corrispondenza biunivoca tra classe Seveso e le nuove Frasi di rischio CLP !!!

(vale a dire le frasi H che hanno sostituito le frasi R).

- Ad es.

La frase **H330** viene attribuita a Tossicità acuta con Cat. 1 e Cat. 2 (CLP).

- per la **Cat.1** è prevista l'appartenenza alla **Cat. SEVESO H1** con un limite di soglia SI = 5 t e SS = 20 t
- per la **Cat.2** è prevista l'appartenenza alla **Cat. SEVESO H2** con un limite di soglia SI = 50 t e SS = 200 t , 10 volte maggiore !

Ne consegue che la frase H (al contrario della Frase R) non individua univocamente la Cat. "SEVESO" di attribuzione

SEVESO III

Assoggettabilità Allegato I – Parte 1[^]

PERICOLI PER LA SALUTE Gruppo Tossità per l'uomo

Colonna 1		Colonna 2	Colonna 3
		Quantità limite (tonnellate) delle	
Categorie delle sostanze pericolose conformemente al regolamento (CE) n. 1272/2008		Requisiti di soglia inferiore	Requisiti di soglia superiore
Sezione «H» — PERICOLI PER LA SALUTE			
H1 TOSSICITÀ ACUTA		5	20
Categoria 1, tutte le vie di esposizione	H300 letale se ingerito H310 letale a contatto con la pelle H330 letale se inalato		
H2 TOSSICITÀ ACUTA		50	200
— Categoria 2, tutte le vie di esposizione	H300 letale se ingerito H310 letale a contatto con la pelle H330 letale se inalato		
+ — Categoria 3, esposizione per inalazione (cfr. nota 7)	H331 tossico se inalato		
H3 TOSSICITÀ SPECIFICA PER ORGANI BERSAGLIO (STOT) ESPOSIZIONE SINGOLA		50	200
STOT SE Categoria 1	H370: Provoca danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)		

7. Le sostanze pericolose con tossicità acuta che ricadono nella **categoria 3, per via orale (H301)** rientrano nella voce **H2 TOSSICITÀ ACUTA** nei casi in cui non sia ricavabile una classificazione di tossicità acuta per inalazione (**H33x**), né una classificazione di tossicità acuta per via cutanea (**H31x**), ad esempio per la mancanza di dati conclusivi sulla tossicità per inalazione e per via cutanea.

SEVESO III

Assoggettabilità Allegato I – Parte 1[^]

PERICOLI FISICI

Gruppo Infiammabili, Esplosivi, Comburenti

Sezione «P» — PERICOLI FISICI			
P1a ESPLOSIVI (cfr. nota 8)		10	50
— Esplosivi instabili; oppure	H200 esplosivo instabile		
— Esplosivi, divisione 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 o 1.6; oppure	H201 esplosivo; pericolo di esplosione di massa H202 esplosivo; grave pericolo di proiezione H203 esplosivo; pericolo di incendio , di spostamento di aria o di proiezione H205 pericolo di esplosione di massa in caso di incendio		
— Sostanze o miscele aventi proprietà esplosive in conformità al metodo A.14 del regolamento (CE) n. 440/2008 (cfr. nota 9) e che non fanno parte delle classi di pericolo dei perossidi organici e delle sostanze e miscele autoreattive			
P1b ESPLOSIVI (cfr. nota 8)		50	200
Explosivi, divisione 1.4 (cfr. nota 10)	proiezione		
P2 GAS INFIAMMABILI		10	50
Gas infiammabili, categoria 1 o 2	H220 gas altamente infiammabile H221 gas infiammabile		
P3a AEROSOL INFIAMMABILI (cfr. nota 11.1)		150 (peso netto)	500 (peso netto)
Aerosol «infiammabili» delle categorie 1 o 2, contenenti gas infiammabili di categoria 1 o 2 o liquidi infiammabili di categoria 1 (NON se contenente solido infiammabile)	H222 aerosol altamente infiammabile H223 aerosol infiammabile		
3b AEROSOL INFIAMMABILI (cfr. nota 11.1)		5000 (peso netto)	50000 (peso netto)
Aerosol «infiammabili» delle categorie 1 o 2, non contenenti gas infiammabili di categoria 1 o 2 né liquidi infiammabili di categoria 1 (cfr. nota 11.2)	H222 aerosol altamente infiammabile H223 aerosol infiammabile		

Aerosol :

New Entry

SEVESO III

Assoggettabilità Allegato I – Parte 1[^]

PERICOLI FISICI

Gruppo Infiammabili, Esplosivi, Comburenti

P4 GAS COMBURENTI		50	200
Gas comburenti, categoria 1	H270 può provocare o aggravare un'incendio; comburente		
P5a LIQUIDI INFIAMMABILI		10	50
— Liquidi infiammabili, categoria 1, oppure	H224 liquido e vapore altamente infiammabile		
— Liquidi infiammabili di categoria 2 o 3	H225 liquido e vapore facilmente infiammabile		
solo se mantenuti a una temperatura superiore al loro punto di ebollizione, oppure	H226 liquido e vapore infiammabile		
— Altri liquidi con punto di infiammabilità ≤60 °C, mantenuti a una temperatura superiore al loro punto di ebollizione (cfr. nota 12)			
P5b LIQUIDI INFIAMMABILI		50	200
— Liquidi infiammabili di categoria 2 o 3	H225 liquido e vapore facilmente infiammabile		
qualora particolari condizioni di utilizzazione, come la forte pressione o l'elevata temperatura, possano comportare il pericolo di incidenti rilevanti, oppure	H226 liquido e vapore infiammabile		
— Altri liquidi con punto di infiammabilità ≤60 °C qualora particolari condizioni di utilizzazione, come la forte pressione o l'elevata temperatura, possano comportare il pericolo di incidenti rilevanti (cfr. nota 12)			
P5c LIQUIDI INFIAMMABILI		5000	50000
Liquidi infiammabili, categorie 2 o 3, non compresi in P5a e P5b	H225 liquido e vapore facilmente infiammabile H226 liquido e vapore infiammabile		

SEVESO III

Assoggettabilità Allegato I – Parte 1[^]

PERICOLI PER L'AMBIENTE

Gruppo Tossità per l'ambiente acquatico

Sezione «E» — PERICOLI PER L'AMBIENTE			
E1 PERICOLOSO PER L'AMBIENTE ACQUATICO		100	200
categoria di tossicità acuta 1	H400 altamente tossico per gli organismi acquatici ex R50		
o di tossicità cronica 1	H410 molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata ex R50/53		
E2 PERICOLOSO PER L'AMBIENTE ACQUATICO		200	500
categoria di tossicità cronica 2	H411 molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata ex R51/53		
Sezione «O» — ALTRI PERICOLI			
O1 SOSTANZE O MISCELE CON INDICAZIONE DI PERICOLO EUH014	«Reagisce violentemente con l'acqua» Sostanze e miscele che reagiscono violentemente con l'acqua, come il cloruro di acetile, i metalli alcalini e il tetracloruro di titanio	100	500
O2 SOSTANZE E MISCELE CHE, A CONTATTO CON L'ACQUA, LIBERANO GAS INFIAMMABILI, CATEGORIA 1	-	100	500
O3 SOSTANZE O MISCELE CON INDICAZIONE DI PERICOLO EUH029	EUH029 — «A contatto con l'acqua libera un gas tossico» Sostanze e miscele che a contatto con acqua o aria umida sprigionano gas classificate per la tossicità acuta (categoria 1, 2 o 3) in quantità potenzialmente pericolose, come il fosforo di alluminio e il pentasolfuro di fosforo	50	200

SEVESO III

La regola della Sommatoria per i tre gruppi affini di pericolosità – Nota 4 , Allegato I DLgs 105/15

PERICOLOSI PER L'AMBIENTE

- c) sommare le sostanze pericolose elencate nella Parte 2[^] che rientrano tra quelle pericolose per l'ambiente acquatico nella categoria di tossicità acuta 1 o nella categoria di tossicità cronica 1 o 2 con le sostanze pericolose della sezione E, **voci da E1 a E2** della Parte 1[^], ciascuna rispetto ai propri limiti SI e SS

$$\Sigma([E1])/100 + \Sigma([E2])/200 + \Sigma([q_x/QUX_{col\ 2}]) > 1 \Rightarrow \text{SI}$$

$$\Sigma([E1])/200 + \Sigma([E2])/500 + \Sigma([q_x/QUX_{col\ 3}]) > 1 \Rightarrow \text{SS}$$

La natura dei rischi nei depositi di prodotti fitofarmaci

- In caso di un **rilascio accidentale**,
la **salute degli operatori** ed il rispetto delle norme di
sicurezza e tutela del lavoro,
e delle norme vigenti in materia di **rispetto e tutela
dell'ambiente**

sono normalmente garantiti adottando:

- idonee ed appropriate misure di cautela e di protezione
nella raccolta e bonifica
- adeguate soluzioni di progetto per la
“*impermeabilizzazione*” ed il contenimento, sia interno
agli edifici di magazzino, che nel piazzale esterno,
per prevenire la dispersione accidentale nel terreno
e nelle reti fognarie o corsi d'acqua superficiali.

La natura dei rischi in attività di deposito di prodotti fitofarmaci

- Tuttavia, **incendi incontrollati di grandi dimensioni** costituiscono un pericolo rilevante, come in ogni altra attività di deposito di prodotti chimici, infiammabili e combustibili.
- In depositi medi o grandi, è necessaria la presenza di idranti ed estintori, ma potrebbero essere prescritti anche impianti fissi automatici di estinzione ad acqua (*sprinkler*) od a schiuma ad alta espansione.
- L'incendio rappresenta il massimo incidente credibile e può avere un impatto all'esterno, soprattutto a seguito dell'emissione e dispersione in atmosfera di prodotti tossici di combustione / decomposizione.

COSA CONDIZIONA LA EMISSIONE FUMI ED I SUOI EFFETTI?

- *composizione dei prodotti*, indipendentemente dalla loro classificazione di tossicità per l'uomo
- *portata dei fumi*, indipendentemente dalla quantità di prodotto coinvolto e dalla estensione dell'area interessata
- caratteristiche di *areazione dei locali* ed afflusso d'aria di combustione

COSA CONDIZIONA LA EMISSIONE FUMI ED I SUOI EFFETTI?

NB

la quantità totale stoccata in un comparto ed il livello di tossicità dei prodotti sono in realtà parametri poco influenti

infatti

- **possono condizionare la evoluzione, la dinamica e la durata dell'evento,**
- **ma non modificare sostanzialmente l'area massima interessata da concentrazioni di inquinanti pericolosi.**

QUALI SONO DUNQUE I PROBLEMI DA RISOLVERE?

- *modello teorico ma attendibile di combustione*
- *velocità di bruciamento $V_b \Rightarrow$ portata dei fumi*
(modalità di stoccaggio, natura dei prodotti, stato fisico, tipologie di confezionamento, ecc.)
- *velocità di emissione (intensità e direzione del flusso) e portata totale $\Rightarrow$ concentrazione in aria dei composti tossici di combustione*

$f [V_b, A_{\text{max sup. incendiata}}, R_{\text{ricambi aria/aperture}}, \text{Temperatura fumi}]$

trascurando

- *reattività reciproca e con l'umidità dell'aria*
- *effetti tossici cumulati (sinergie, additività, ecc.)*

La natura dei rischi in attività di deposito di prodotti fitofarmaci

- Esistono tecniche ormai consolidate per la quantificazione e la stima della **composizione dei gas tossici di combustione e per valutarne gli effetti** in termini di massima estensione delle aree di danno attese, in accordo ai criteri adottati per la pianificazione delle emergenze esterne e la verifica di compatibilità territoriale, di uso ormai consueto in ambito “SEVESO”.
- Il metodo si basa su letteratura disponibile e ben consolidata in materia di incendi e combustione di prodotti fitofarmaci.
- Fornisce gli elementi per la determinazione della portata dei prodotti tossici di combustione sulla base delle caratteristiche chimico-fisiche del materiale coinvolto nell'incendio
- Analisi della dispersione con modelli matematici di usuale impiego nell'analisi dei rischi industriali.

NATURA DI PERICOLOSITA' DEI PRODOTTI FITOFARMACI

- Tossicità (*principi attivi Tossici per la salute per inalazione, contatto ed ingestione*)
- Infiammabilità (*liquidi a base solventi, p.i. >21°C*)
- Esplosività (*di polveri organiche, preoccupanti soprattutto nelle fasi di formulazione*)
- “Autocombustione ?” (*possibile decomposizione, anche a bassa temperatura, di alcuni solidi*)
- Inquinamento del terreno e delle acque superficiali o reti fognarie, soprattutto a seguito dell'uso di impianti antincendio

ATTIVITA' TIPICHE

- **Deposito di prodotti confezionati** (spesso separato dagli impianti di formulazione e per “conto terzi”)
- **Movimentazione con carrelli elevatori di prodotti confezionati** (piccole confezioni in sacchi, sacchetti, scatole e flaconi, in imballi secondari in cartone su pallet cellophanati)
- **Stoccaggio a terra o su scaffali** (in luogo chiuso e non accessibile: grave e ricorrente problema di furti)
- **eventuale ricorso al “Transit point”** (carico/scarico da/ ad automezzi in sosta in piazzali esterni al deposito)
- **spesso si tratta di piccole dimensioni aziendali** (magazzini con 2-4 addetti, specializzate nel settore, spesso associati ad altre attività di vendita o che effettuano logistica conto-terzi)

INCIDENTI DI RIFERIMENTO

- **Contaminazione di altri prodotti** (*cross-contamination*) ⇒
regolamentazione e normativa sullo stoccaggio e sul trasporto
(intossicazione consumatori, danno di immagine aziendale)
- **Sversamento sul terreno o in corpo idrico**
⇒ idonee procedure di raccolta e bonifica
(inquinamento locale e/o possibili danni alla salute)
- **Incendio** (localizzato e nascente - sviluppato) ⇒
misure tecniche di controllo (impatto esterno: 300 m - 1 km)
- **Dispersione a terra o in corpo idrico di acque inquinate da incendio** ⇒ bonifiche ambientali (impatto esterno su larga scala e con lunghi tempi di evoluzione/recovery:
Sandoz Schweizerhalle - Basilea Inquinamento del Reno, 1986)

QUALI MISURE DI SICUREZZA?

- **MISURE IGIENICO-SANITARIE**

(Circ. Min.Sanità del 15 Aprile 1993)

- ventilazione forzata dei locali (min. 4 ric/ora) con arresto automatico su rilevazione incendio
- DPI idonei per gli operatori e gli addetti alla gestione delle emergenze
- kit di bonifica in caso di rilascio di liquidi o solidi (polveri)
- gestione di rifiuti e dei resi
- pulizia dell'area del deposito
- **INFORMAZIONE AL PERSONALE SULLA NATURA DEI RISCHI DELLE SOSTANZE DETENUTE**

QUALI MISURE DI SICUREZZA?

•IMPIANTI ELETTRICI E PROTEZIONI ELETTRICHE

NON sono necessari impianti AD-PE o FE:

in genere la classificazione CEI di esplosività delle aree è

a maggior rischio di incendio (non classificate ATEX)

Sono più che sufficienti impianti elettrici AD-FT IP4X (meglio IP55).

In generale, la protezione con Gabbia di Faraday è raccomandata, anche se potrebbe risultare non necessaria (CEI 81-10: autoprotetto ?)

NON è necessario mettere a terra le scaffalature, se non sono a contatto con impianti elettrici.

QUALI MISURE TECNICHE MINIME DI GARANZIA?

- **COMPARTIMENTAZIONE (max 1.200- 1.500 mq)**
carico di incendio medio
20 MJ/kg per solidi combustibili
34 MJ/kg per liquidi infiammabili
10 MJ/kg per inerti o base acqua
valore medio 20 MJ/kg

stoccaggio a terra max 500 kg/mq lordo
stoccaggio su scaffali (4[^] fila) 1.500 kg/mq lordo
carico di incendio specifico > 4.000 MJ/mq

QUALI MISURE TECNICHE MINIME DI GARANZIA?

- **ADEGUATA RESISTENZA AL FUOCO
DELLE STRUTTURE PORTANTI (minimo 120')**
 - strutture e pilastri (come da DM 9/3/2007)
 - copertura (deve resistere all'incendio per ridurre la superficie di emissione dei fumi)

requisiti diversi a seconda della esistenza o meno di impianti antincendio fissi, ad esempio:

 - medio carico di incendio con soffocamento con schiuma
A.E. (R 120)
 - nessun impianto di spegnimento, elevato carico di incendio
con presenza di infiammabili e grandi comparti con
stoccaggio intensivo (R 240)

QUALI MISURE TECNICHE MINIME DI GARANZIA?

- **EVACUAZIONE FUMI (un grande dubbio ?)**

a favore:

favorisce una combustione “completa”

minor rischio di formazione di prodotti di decomposizione
bonifica ed interventi interni di soccorso più agevoli

maggior garanzia di integrità strutturale dell'edificio

a sfavore:

maggior emissione di fumi e maggiori portate di inquinanti

maggior estensione delle aree interessate dalla emergenza

maggior rilevanza della bonifica esterna

la tendenza attuale è verso depositi “stagni”,

con maggior resistenza al fuoco delle strutture e

minime aperture di evacuazione ed impianti fissi antincendio

QUALI MISURE DI SICUREZZA ?

- **IMPIANTI ANTINCENDIO**

- ESTINTORI A POLVERE CARRELLATI
- RETE IDRANTI INTERNI ED ESTERNI DI SUPPORTO
- RILEVATORI DI FUMO (foto-ottici o lineari: barriere)



- IMPIANTI FISSI AUTOMATICI A PROTEZIONE DELLE AREE DI MAGAZZINO
- IMPIANTI FISSI MANUALI A DILUVIO (aree di carico/scarico coperte con tettoia)
- RIDURRE AL MINIMO L'UTILIZZO DELL'ACQUA rispetto agli sprinkler sono preferiti impianti fissi a schiuma ad A.E. con azionamento automatico su rilevazione incendio

QUALI MISURE DI SICUREZZA?

- **MISURE DI CONTENIMENTO ED ANTINQUINAMENTO**
 - *pavimentazione impermeabile* delle aree di stoccaggio e carico
 - *contenimento interno* alle aree di magazzino con soglie rialzate sugli accessi & *drenaggio interno* verso un pozzetto di raccolta progressivo delle acque inquinate e dei lavaggi del pavimento
 - *asfaltatura dei piazzali e cordolatura a delimitazione delle aree verdi* esterne con pendenze interne di *contenimento interne* sugli accessi
 - *intercettazione della rete fognaria allo scarico* (manuale, od automatica all'avviamento delle pompe antincendio)
& *accumulo in vasca di raccolta di emergenza*
 - *buona progettazione e controllo dell'area esterna di carico/scarico automezzi*

Esempio di intervento di adeguamento per nuova installazione

L'affidabilità in agricoltura

OGGETTO

- **Capannone industriale da 2000 mq con annessi uffici** in zona industriale-artigianale alla periferia di una città
- Ubicare una nuova attività di deposito di prodotti fitofarmaci soggetta a prevenzione incendi (N° 46.2.C Depositi di fitofarmaci e/o di concimi chimici a base di nitrati e/o fosfati con quantitativi in massa > 100.000 kg.)
- esiste **Rete idranti alimentata direttamente dall'acquedotto comunale**

IPOTESI DI INTERVENTO

- **Modificare la destinazione d'uso per l'esercizio di una attività commerciale di assistenza clienti e distribuzione / vendita di prodotti per l'agricoltura**, fra cui anche prodotti fitofarmaci Infiammabili (sempre meno) e combustibili (Cat. C) con presenza di prodotti Tossici per la salute e Pericolosi per l'ambiente
- **Nessuna lavorazione od operazione di apertura delle confezioni e travaso**, ma solo attività di **logistica e distribuzione**, o deposito di supporto ad un punto vendita nello stesso insediamento.

25

PIANO TERRA

**Capannone in c.a.p.
prefabbricato**

> 2000 mq (Attività 46.2.C)

Uffici p.t.

PIANO PRIMO

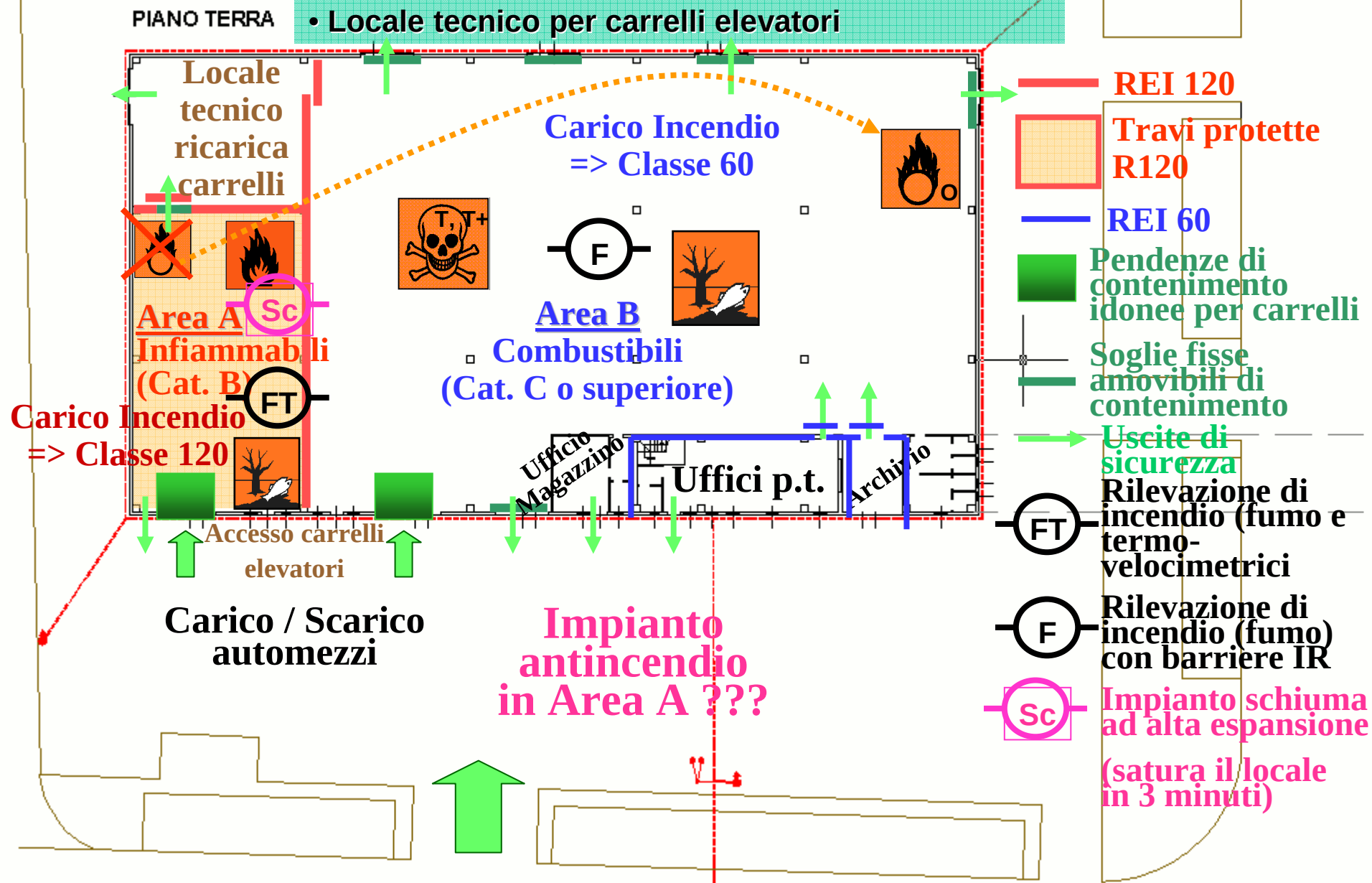
Uffici 1°p

Accesso carraio



Identificare i requisiti antincendio necessari per:

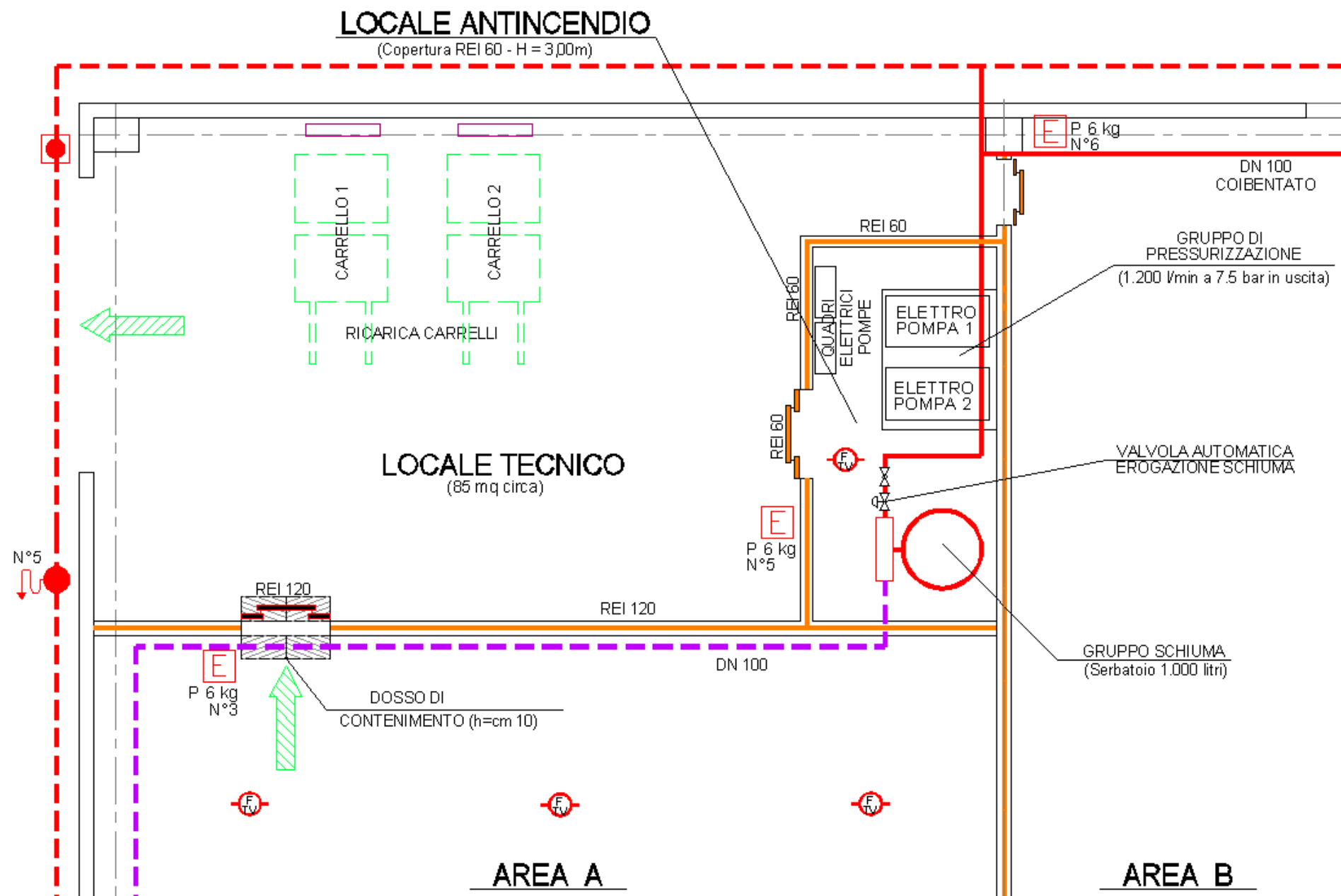
- Stoccare prodotti infiammabili e combustibili.
- Uffici per circa 15 persone, con un Archivio.
- Locale tecnico per carrelli elevatori

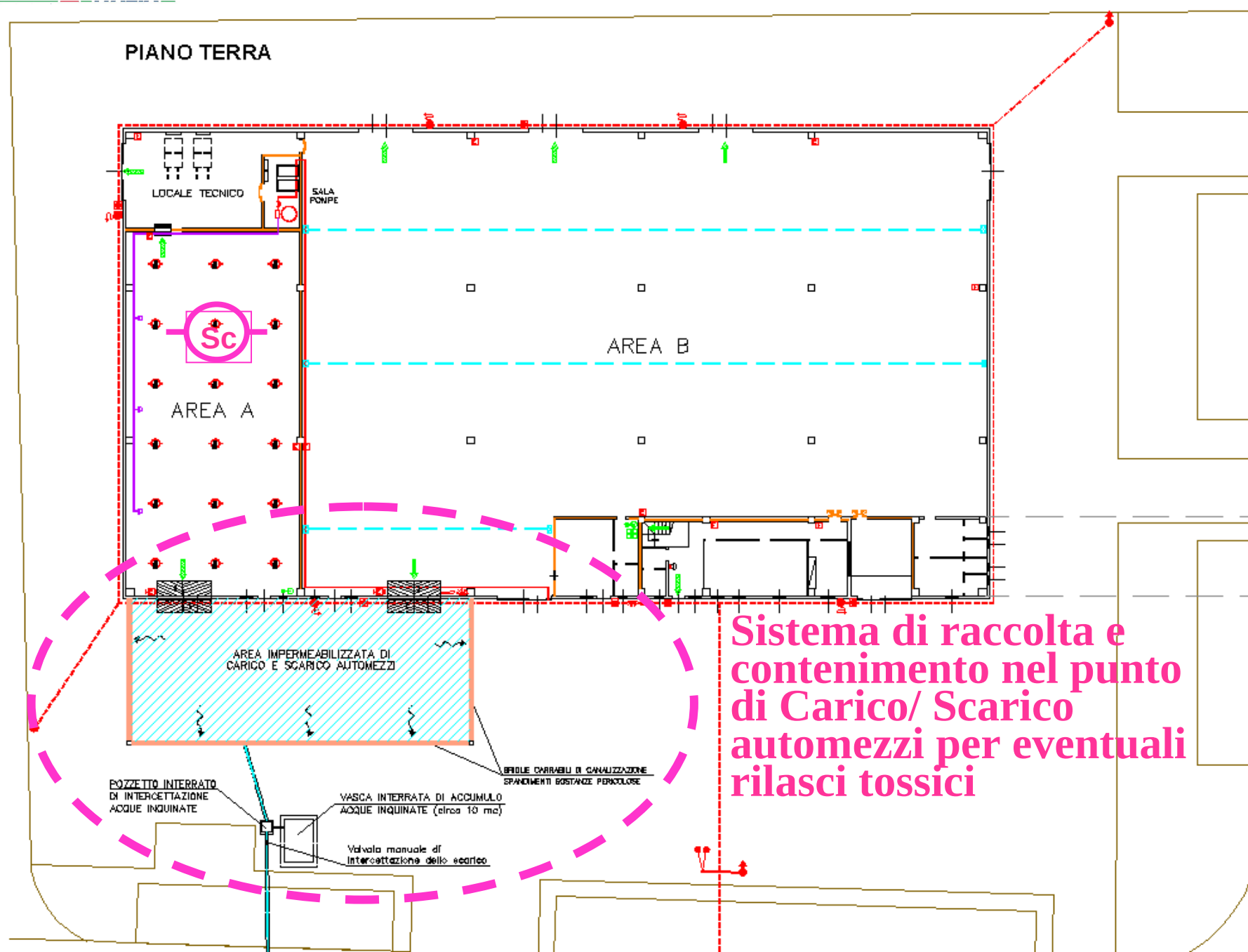


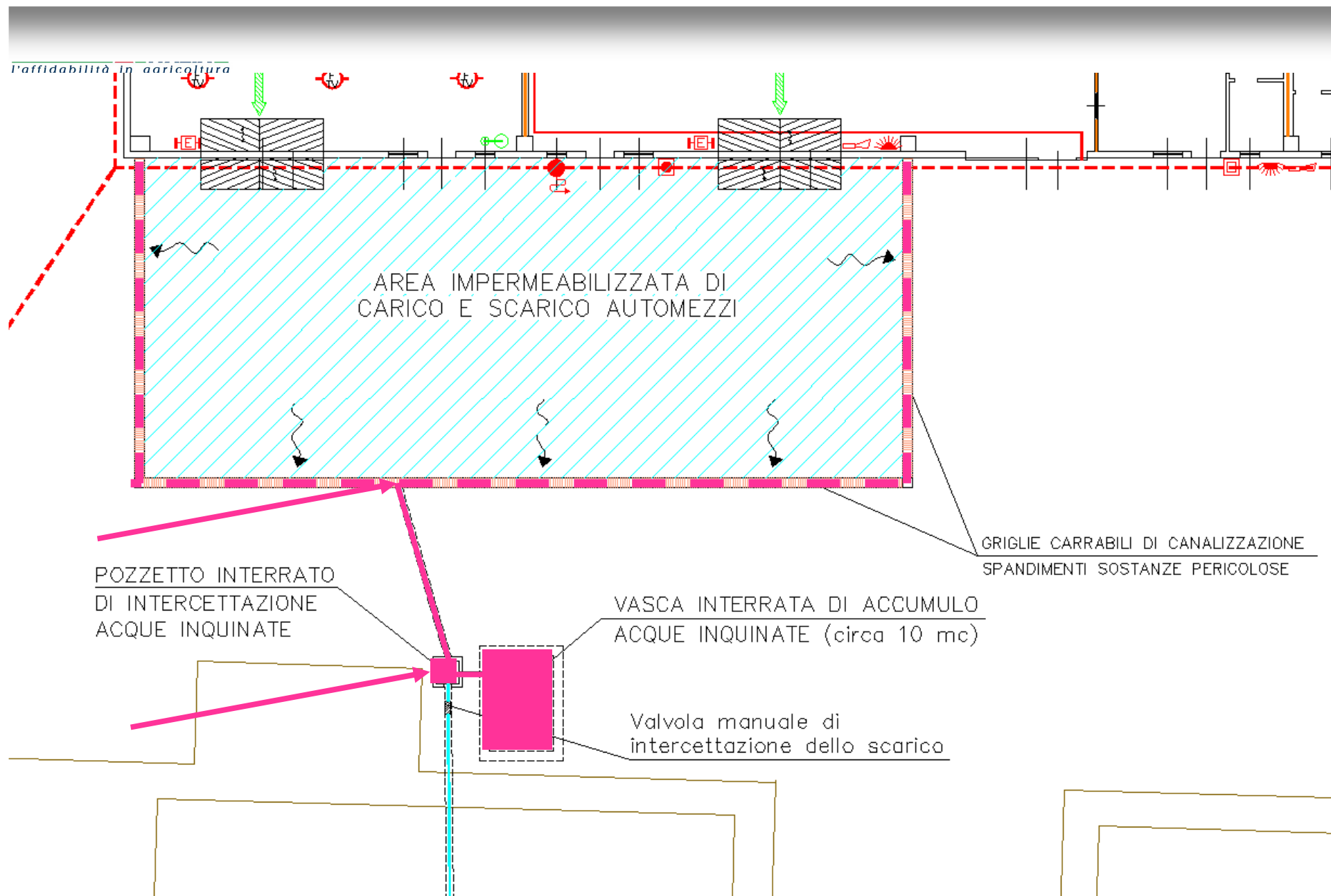
PIANO TERRA

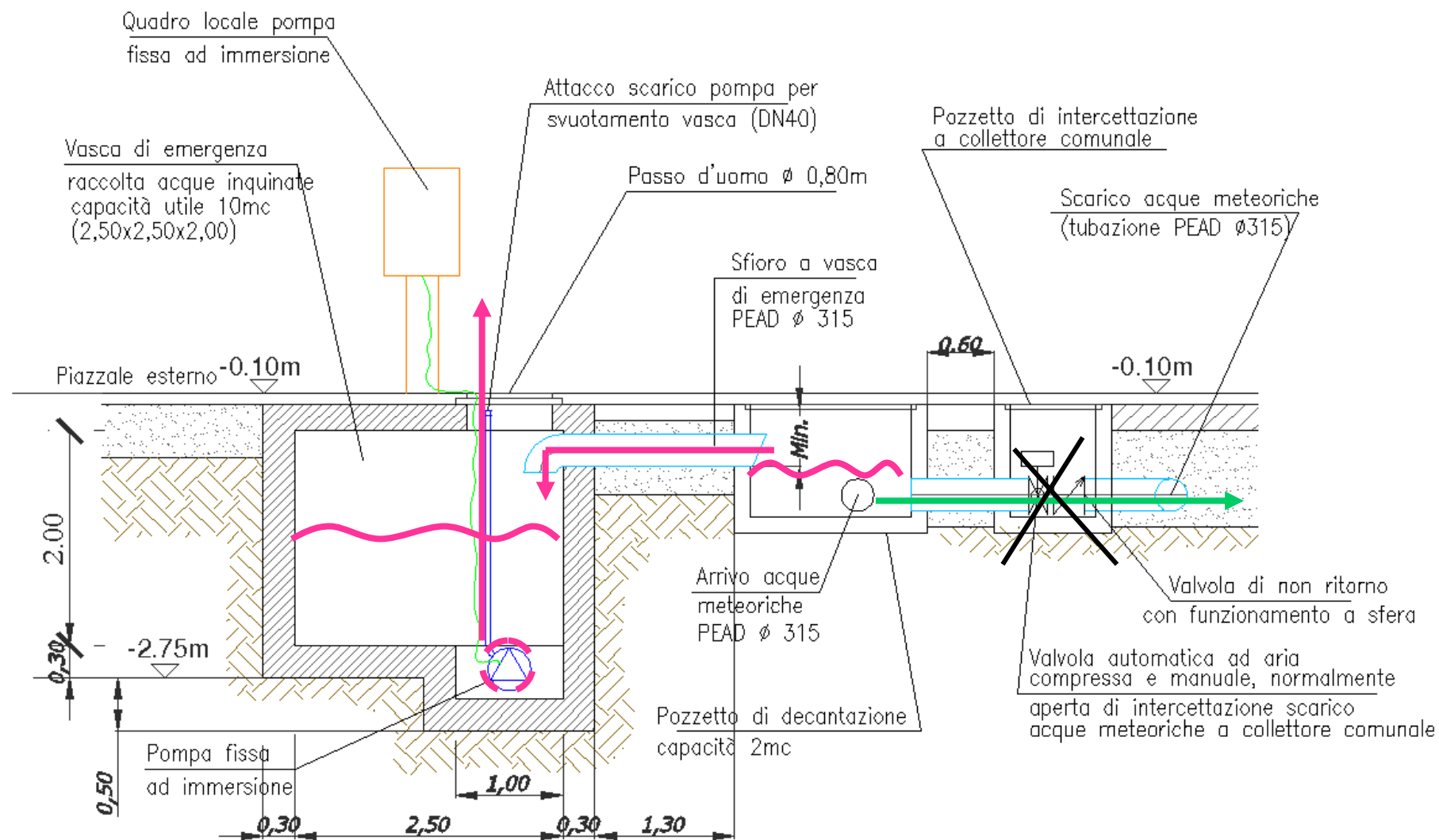


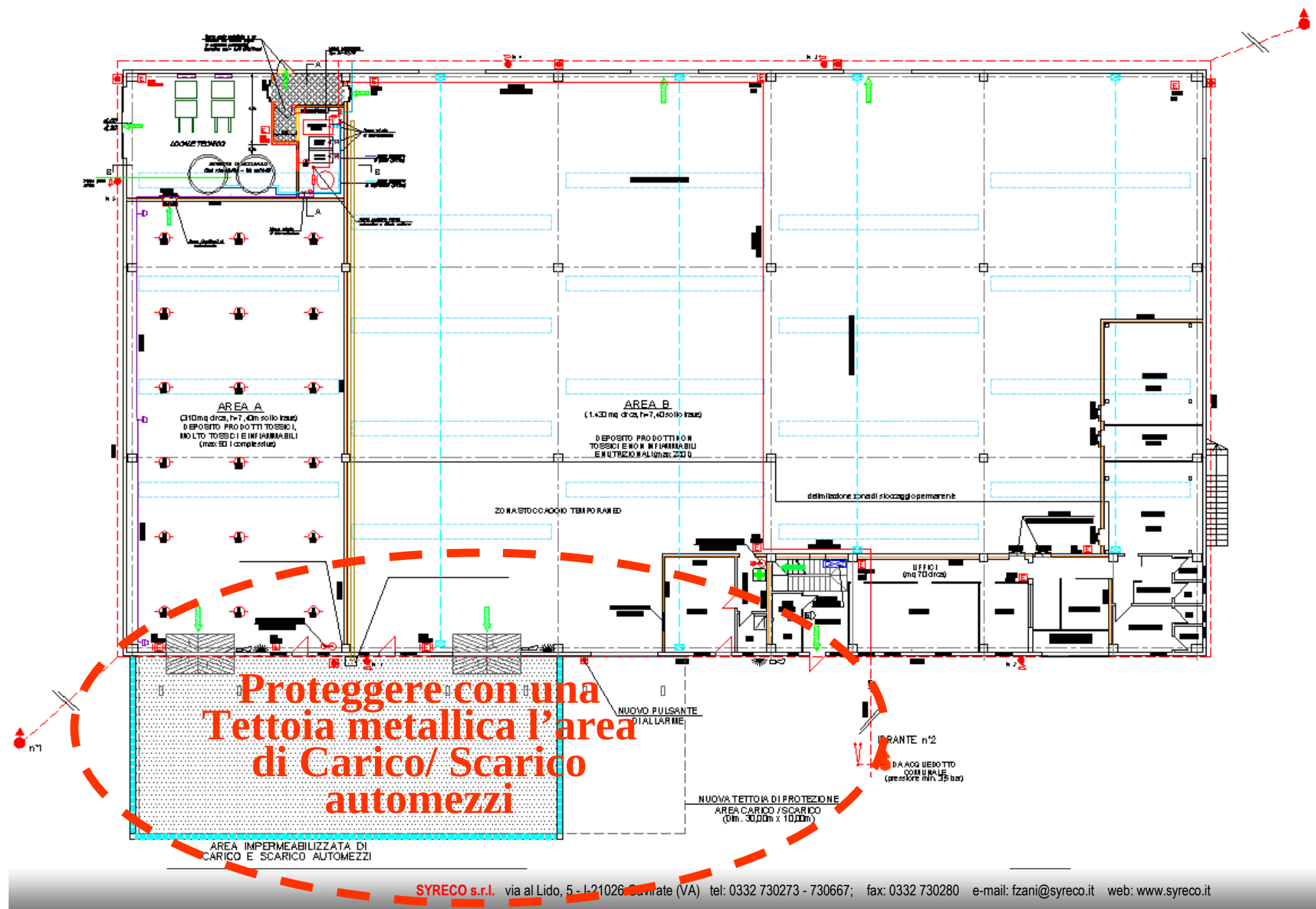
intersezione dello scanco



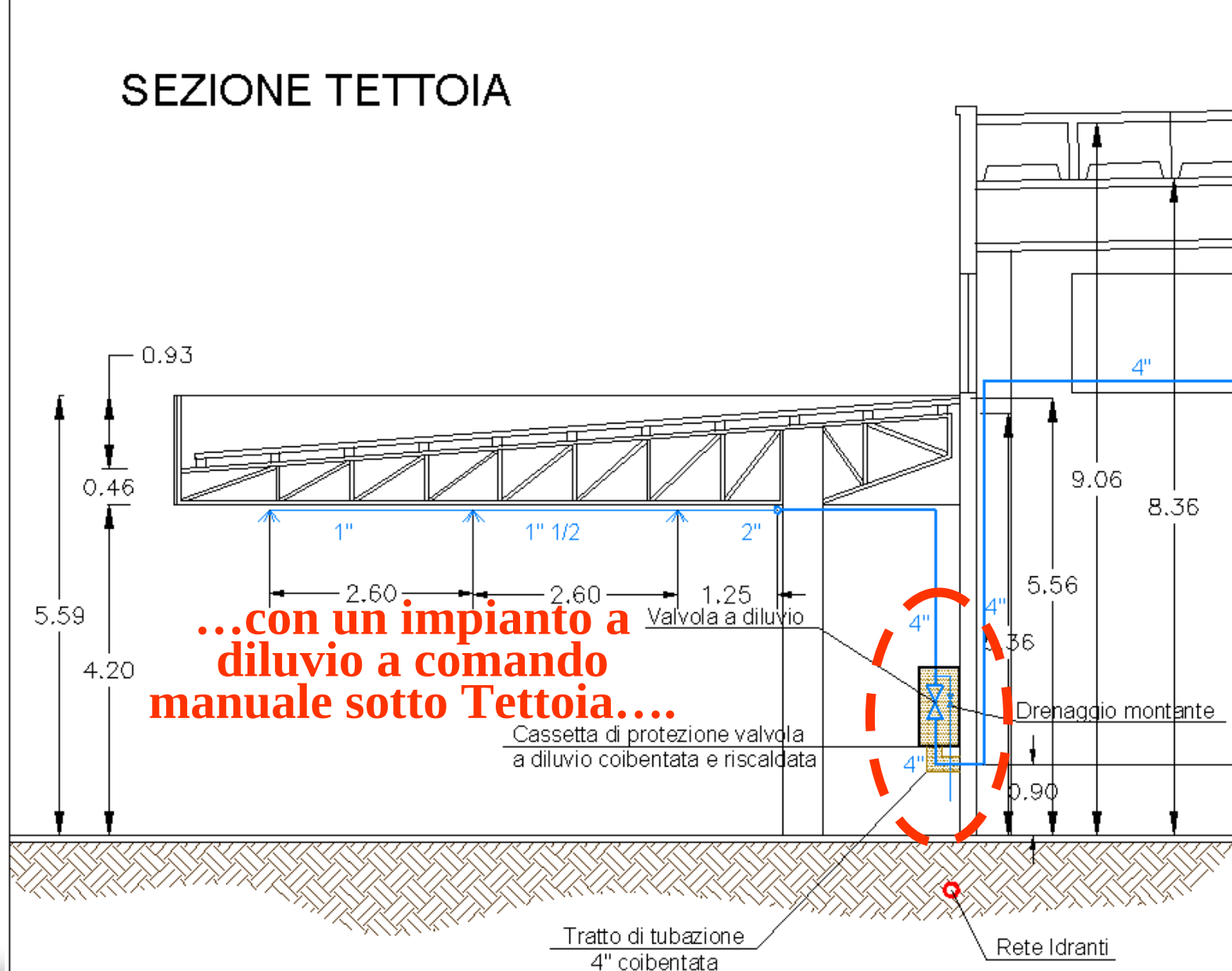








SEZIONE TETTOIA



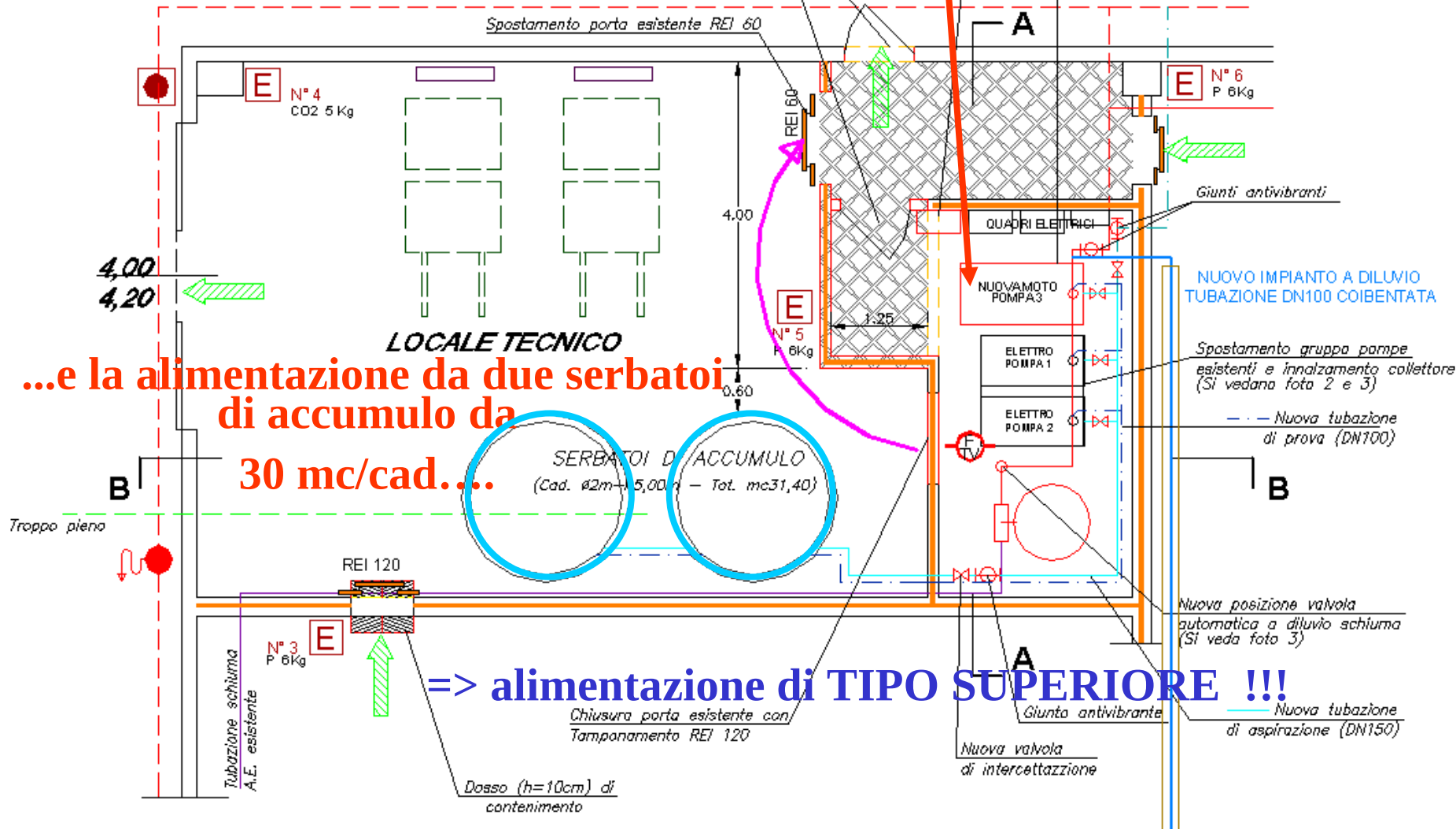
PIANTA NUOVA SALA POMPE

* Superficie areante minima calcolata secondo Circolare
M.I.S.A. n°31 del 31.08.1978 "Norme di sicurezza per
installazione di motori a combustione interna accoppiati
a macchina generatrice elettrica e a macchina operatrice"
- Paragrafo 2.2-1, comma f -

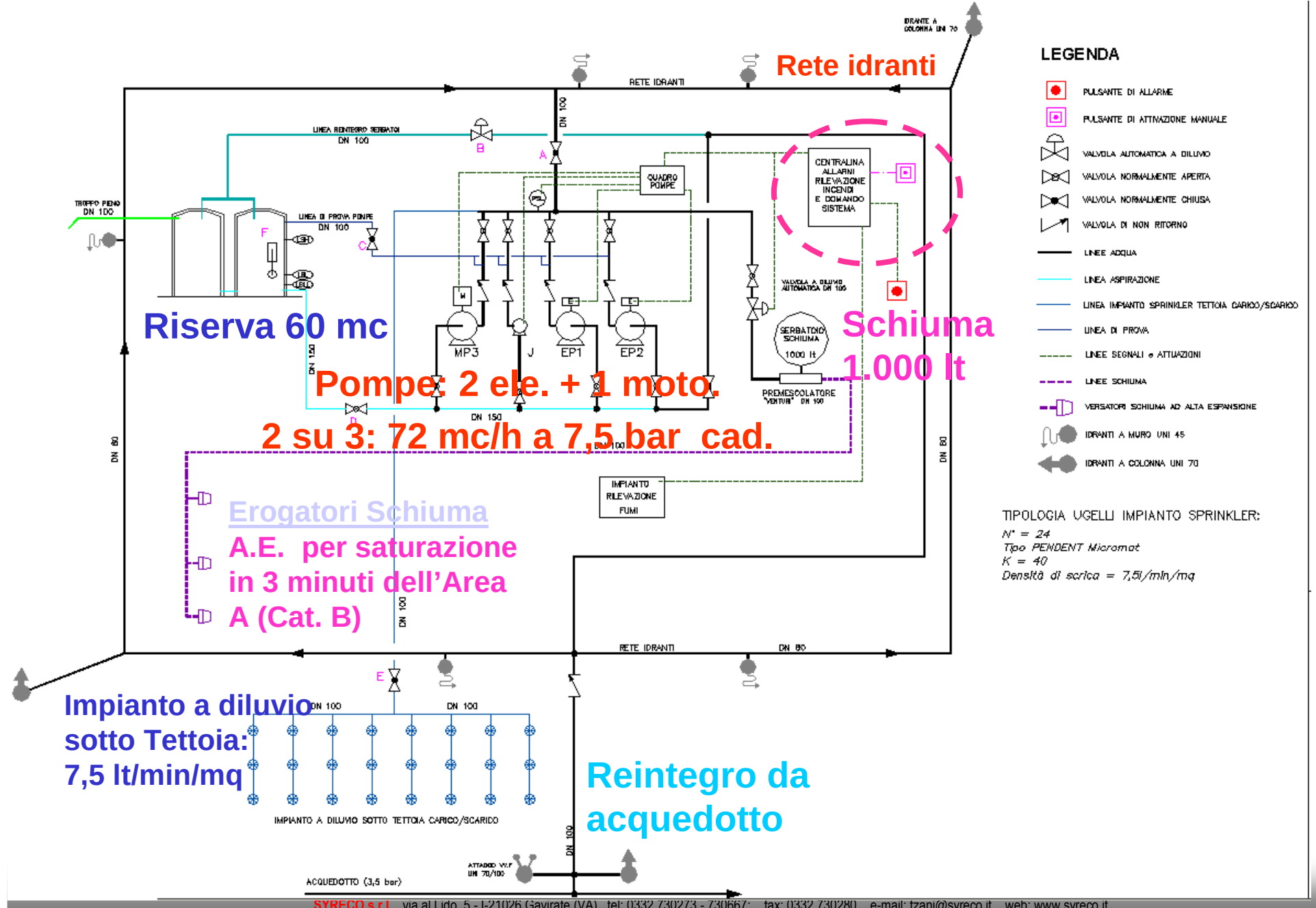
Nuove porte metalliche a un battente con inserite griglie di areazione permanente
Superficie mq. = 0,60 (80x75 cm) *

...ma questo comporta un potenziamento della sala pompe con una nuova motopompa uguale alle elettropompe esistenti (per un funzionamento in logica 2 su 3)

Nuova Matopompa
Tipo DJ-60/75



Rilevazione confermata di incendio in Area A



Schema a blocchi segnalazione di allarme ed attuazione impianto antincendio a schiuma

