

PERMESSO DI COSTRUIRE
(Procedimento unico art. 53, comma 1, lettera b) L.R. 24/2017)
**INTERVENTO DI AMPLIAMENTO E
POTENZIAMENTO AREA DI SERVIZIO
DISTRIBUZIONE CARBURANTI**
Via della Pace n° 10 – Comune di Correggio (RE)

Proprietà
Tanzi Aurelio Petroli s.r.l.

**COMUNE DI CORREGGIO
PROVINCIA DI REGGIO EMILIA**

RELAZIONE SINTETICA STRUTTURALE

(LR n°19/2008 art. 10 comma 3)

Modena, ottobre 2021

Il Responsabile unico della
progettazione delle opere strutturali

Naldi ing. Filippo



Sommario

Sommario	i
Indice delle figure.....	i
Premessa	1
1 Descrizione del contesto edilizio	2
1.1 Individuazione del sito	2
2 Descrizione generale dell'intervento.....	3
2.1 Profilo architettonico	3
2.2 Profilo strutturale	9
2.3 Stato di progetto: interventi privi di rilevanza ai sensi del DGR 2272/2016.....	13
3 Normativa Tecnica utilizzata.....	14
4 Carichi e parametri di progetto	14
4.1 Azioni verticali	14
4.2 Azioni orizzontali	15
5 Caratterizzazione dei materiali strutturali	21
4.2 Elenco dei materiali impiegati.....	21
6 Indagini geologiche e considerazioni geotecniche	22

Indice delle figure

Figura 1 : Individuazione del lotto di intervento con Google Maps	2
Figura 2 : Vista della stazione di servizio SDF.....	2
Figura 3 : Layout dell'area di servizio SDP	3
Figura 4 : Pianta chiosco gestore SDP con raffronto	4
Figura 5 : Pianta ampliamento pensilina esistente confronto SDF/SDP.....	4
Figura 6 : vista pensilina SDP	5
Figura 7 : Pianta Serbatoio interrato e locale tecnico antincendio SDP	5
Figura 8 : Pianta Serbatoio interrato AdBlue SDP	6
Figura 9 : Pianta impianto lavaggio mezzi pesanti e locale tecnico	6
Figura 10 : Pianta locale tecnico impianto lavaggio mezzi pesanti	7
Figura 11 : Sezione locale tecnico impianto lavaggio mezzi pesanti	7
Figura 12 : Pianta impianto GNL e GNC SDP	7
Figura 13 : Vista impianto GNL - SDP	8
Figura 14 : Sezione trasversale locali tecnici impianto GNL - SDP.....	8
Figura 15 : Pianta locali tecnici impianto GNL - SDP	9
Figura 16 : Esempio di telaio di rinforzo di apertura in muratura portante	9
Figura 17 : Prospetto con indicazioni porzioni strutturali in ampliamento alla pensilina esistente confronto SDF/SDP	10
Figura 18 : vista pensilina SDP	11
Figura 19 : Parametri assegnati per la generazione degli spettri – parte I.....	15
Figura 20 : Parametri assegnati per la generazione degli spettri – parte II.....	16
Figura 21 : Parametri assegnati per la generazione degli spettri – parte III.....	16
Figura 22 : Spettro elastico delle accelerazioni allo stato limite SLV	17
Figura 23 : Parametri dello spettro elastico SLV	18
Figura 24 : Spettri di risposta elastici per i vari stati limite	19
Figura 25 : Parametri a_g , F_o , T^*_c su T_R per i vari stati limite.....	19
Figura 26 : Frontespizio della relazione geologica e sua integrazione	22

Premessa

Il sottoscritto Naldi ing. Filippo, in qualità di progettista generale delle strutture dell'intervento in oggetto, redige la presente relazione tecnica, ai sensi della L.R. 19/2008 art. 10, comma 3, lettera b e con riferimento alle Ordinanze della Giunta Regionale dell'E.R. 2009/1885 e 2010/195.

La relazione viene allegata alla domanda di Permesso di Costruire, all'interno del Procedimento Unico ai sensi dell'Art. 53, comma 1, lettera b) della L.R.24/2017, per i lavori di **Ampliamento e potenziamento di una area di servizio distribuzione carburanti per autotrazione**, sita in Via della Pace n°10/A nel Comune di Correggio (RE), di proprietà della ditta Tanzi Aurelio Petroli s.r.l..

La relazione si propone di descrivere preliminarmente ed in via sintetica le strutture che saranno realizzate per gli interventi edificatori in progetto in modo da evidenziarne la coerenza rispetto al contesto architettonico e descrivere il quadro normativo di riferimento, la tipologia dei materiali utilizzati, le azioni previste, rimandando alla fase progettuale esecutiva la definizione esecutiva delle stesse.

Denominazione Progetto

POTENZIAMENTO DI NUOVA AREA DI SERVIZIO DISTRIBUZIONE CARBURANTI

Committente / Proprietà

Tanzi Aurelio Petroli s.r.l. – Via Milazzo n° 39 – 43125 Parma

Progettista Architettonico

Arch. Angelo Musiari
Piazza Arturo Balestrieri n° 31/A
43122 Parma (PR)

Progettista Strutturale

Ing. Filippo Naldi
c/o INTeGRA – Professionisti Associati
via Alberto Brasili n° 91
41122 Modena (MO)

Geologo

Dott. Geol. Alessandro Amato
Studio tecnico & geologico "Amato"
Viale dei Pini n° 8
80131 Napoli

DL/Collaudatore

<< da incaricare all'atto della denuncia dei lavori ai sensi legge 1086>>

1 Descrizione del contesto edilizio

1.1 Individuazione del sito

L'area di intervento è identificata al catasto Terreni del Comune di Correggio al Foglio 65 Particella 550, 460- parte, 462 parte, 464 ubicata in zona periferica rispetto al centro cittadino di Correggio in fregio alla SP 113.

Le coordinate del sito sono le seguenti:

44.756603958091, 10.790988897459108

WGS84: Lat 44.756604 - Lng 10.7909889

ED50: Lat 44.757542 - Lng 10.791999



Figura 1 : Individuazione del lotto di intervento con Google Maps



Figura 2 : Vista della stazione di servizio SDF

2 Descrizione generale dell'intervento

2.1 Profilo architettonico

L'intervento oggetto della richiesta di Permesso di Costruire con riguardo ad opere con pertinenza strutturale prevede i seguenti interventi:

1. Modifica del locale **chiosco gestore** con separazione di locale gestore e bar e apertura di un'ampia finestra in corrispondenza del locale gestore stesso;
2. **Ampliamento della pensilina esistente** a protezione zona di erogazione carburanti
3. Realizzazione di **nuova pensilina metallica** a protezione zona di erogazione carburanti
4. Messa in opera di **n° 1 serbatoio ad uso riserva idrica antincendio** da 10 mc, con idrante con attacco per autopompa VVF, e **locale tecnico**
5. Messa in opera di **n. 1 serbatoio interrato** di AdBlue da mc 3 con **locale tecnico**
6. Installazione **di un impianto di autolavaggio automatico** per mezzi pesanti, con relativo **locale tecnico**;
7. Realizzazione **dell'impianto di erogazione GNL alimentato da n. 1 serbatoio criogenico**, fuori terra, per stoccaggio Metano liquido da mc 80 (GNL) con relativo sistema di contenimento, impianti e **locali tecnici**;

Completano gli interventi elencati opere prive di componenti strutturali quali:

- la realizzazione di una nuova centralina di carico concentrato di Benzina e Gasolio;
- la realizzazione di un ampio parcheggio per mezzi pesanti;
- la modifica dell'attuale impianto antincendio, con spostamento di un idrante;

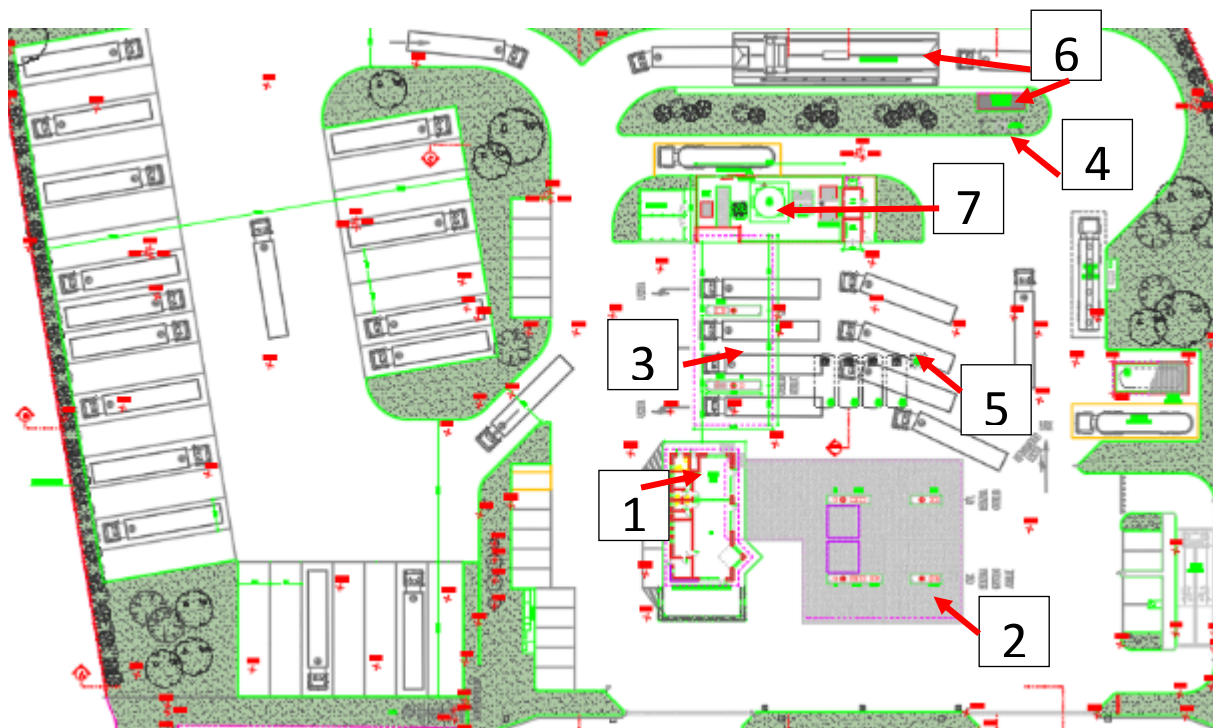


Figura 3 : Layout dell'area di servizio SDP

1 Chiosco gestore esistente: modifica

Il progetto prevede la realizzazione di una apertura nel muro perimetrale lato corto di larghezza circa 2.45 metri e la chiusura del serramento di collegamento tra Bar e Zona Market/cassa.

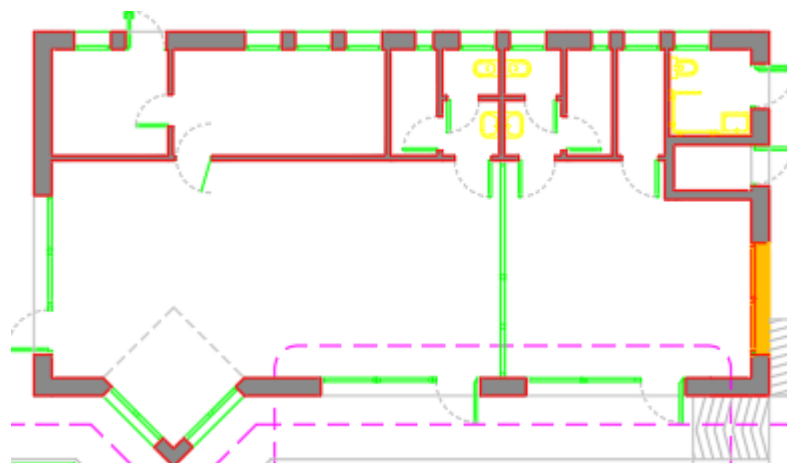


Figura 4 : Pianta chiosco gestore SDP con raffronto

2 Pensilina ed isole distribuzione carburante esistenti: modifica in ampliamento

La pensilina esistente viene ampliata di un settore per coprire un nuovo gruppo di erogazione. La porzione in aggiunta ha dimensioni circa 10 x 14 metri e sarà realizzata in struttura metallica autonoma rispetto alla struttura della pensilina esistente con raccordo degli elementi secondari di finitura, ovvero deck di copertura e fascione sommitale.

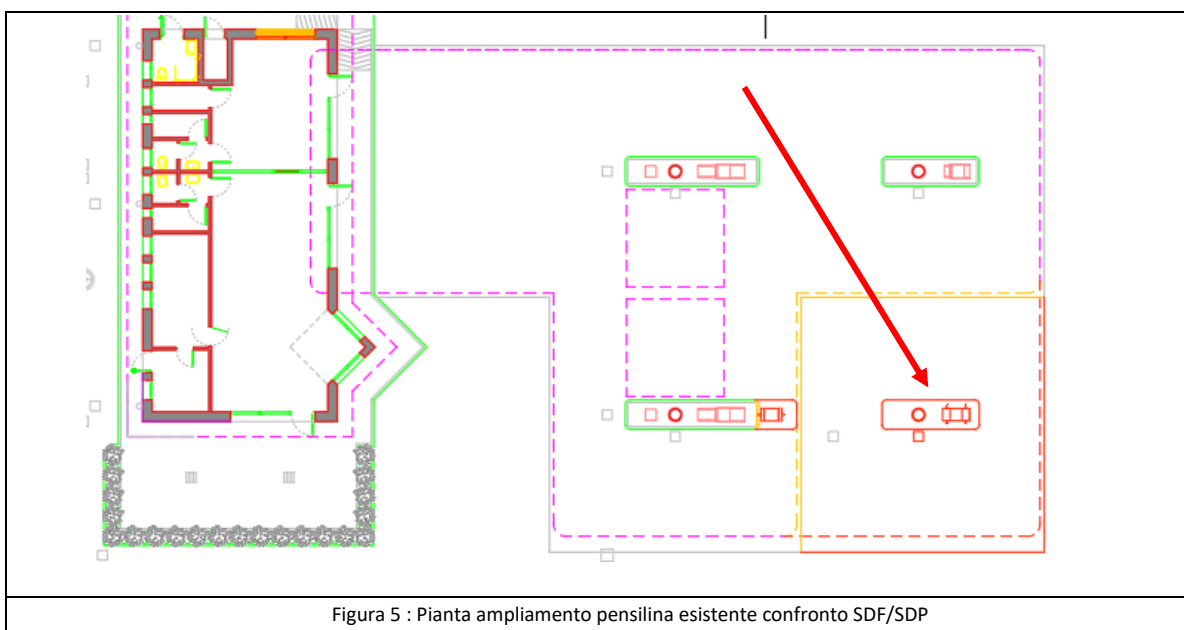
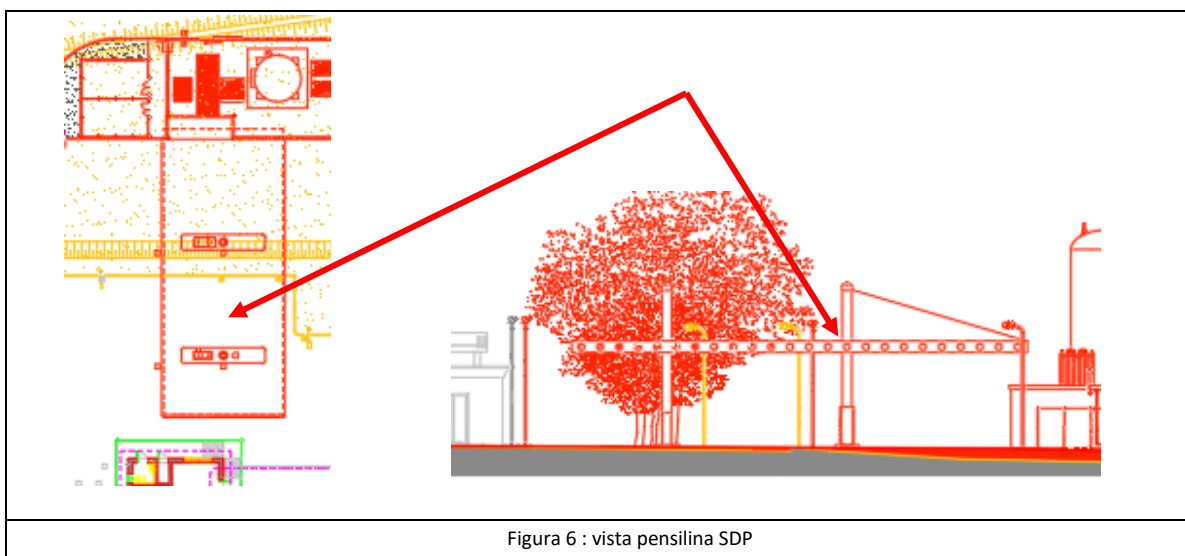


Figura 5 : Pianta ampliamento pensilina esistente confronto SDF/SDP

3 Nuova Pensilina ed isole distribuzione carburante

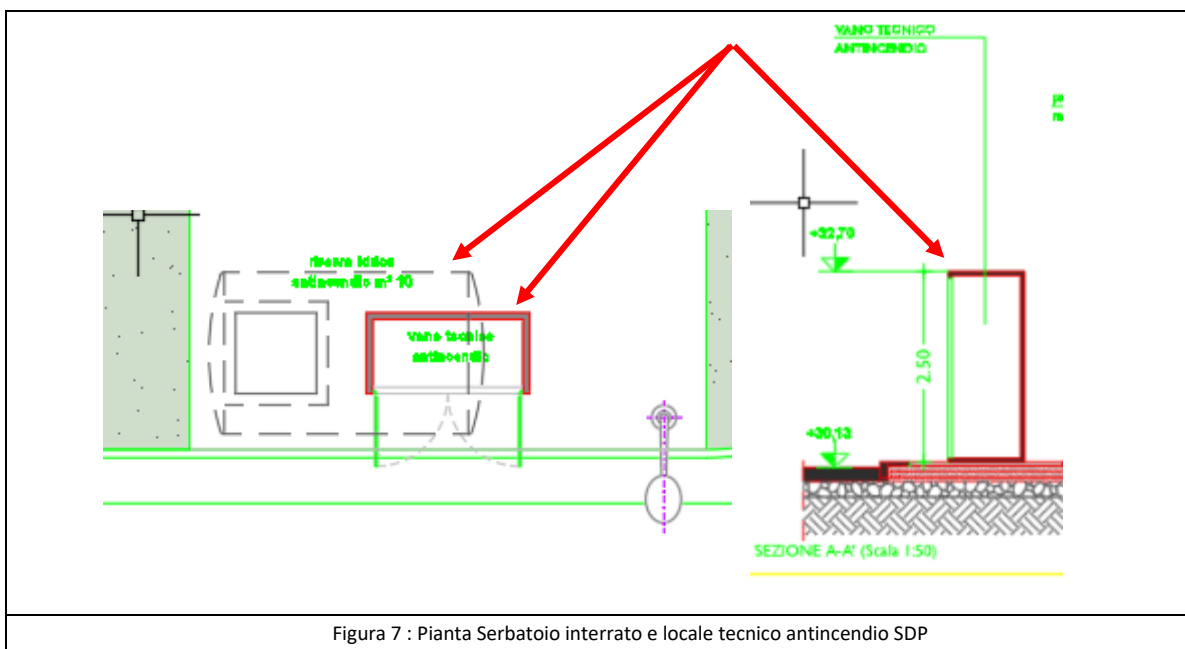
Viene realizzata una nuova pensilina di dimensioni circa 10 x 24 metri in struttura metallica ed altezza circa 5 metri nella zona tra il locale gestore e il nuovo impianto a GLN.



La pensilina è sostenuta da n°2 pali in acciaio con strallo di sostegno della piastra di copertura realizzata con struttura sempre in acciaio formata da un graticcio travi bidirezionali a doppia orditura primaria e secondaria, a sostegno di un “deck” superiore in lamiera e un controsoffitto inferiore in elementi dogati e chiusa perimetralmente da un fascione in alluminio marchio di gestione dell’area di servizio. L’altezza minima tra l’intradosso della pensilina ed il piano delle isole erogatrici carrabile sarà di m 5,00, l’altezza complessiva del prospetto di circa m.5.60.

4 Serbatoio interrato ad uso riserva idrica antincendio con locale tecnico di servizio

Trattasi di serbatoio interrato metallico posto in prossimità del nuovo impianto di autolavaggio mezzi pesanti, ad uso riserva idrica antincendio collegato ad un soprastante locale di dimensioni circa 2.25 x 2 metri ed altezza contenente motopompa e collegamento a colonna idrante.



5 Serbatoio interrato di AdBlue da mc 3

Trattasi di serbatoio metallico a doppia parete per contenimento carburante di capacità circa 3 mc completamente interrato posto in prossimità di serbatoi esistenti

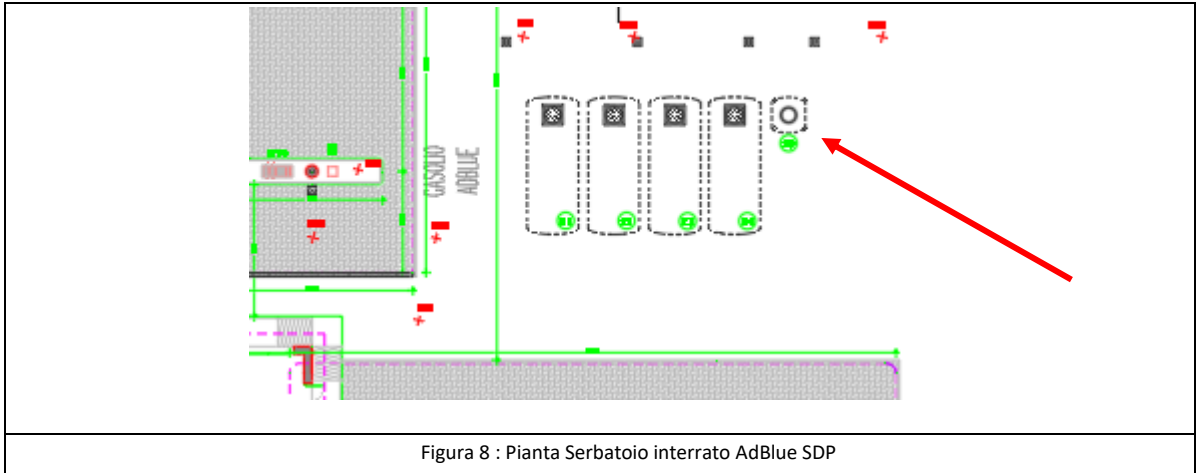


Figura 8 : Pianta Serbatoio interrato AdBlue SDP

6 Installazione di un impianto di autolavaggio automatico per mezzi pesanti, con relativo locale tecnico

Il progetto prevede la realizzazione di una struttura per autolavaggio per mezzi pesanti nella area di espansione della attuale stazione di servizio. Trattasi di impianto costituito da corsia di stazionamento ed impianto scorrevole su rotaie per lavaggio dei mezzi, comprese installazioni impiantistiche. Completa l'impianto la costruzione di un locale tecnico di servizio di dimensioni circa 6.00 x 2.00 mt ed altezza circa 2.70m.

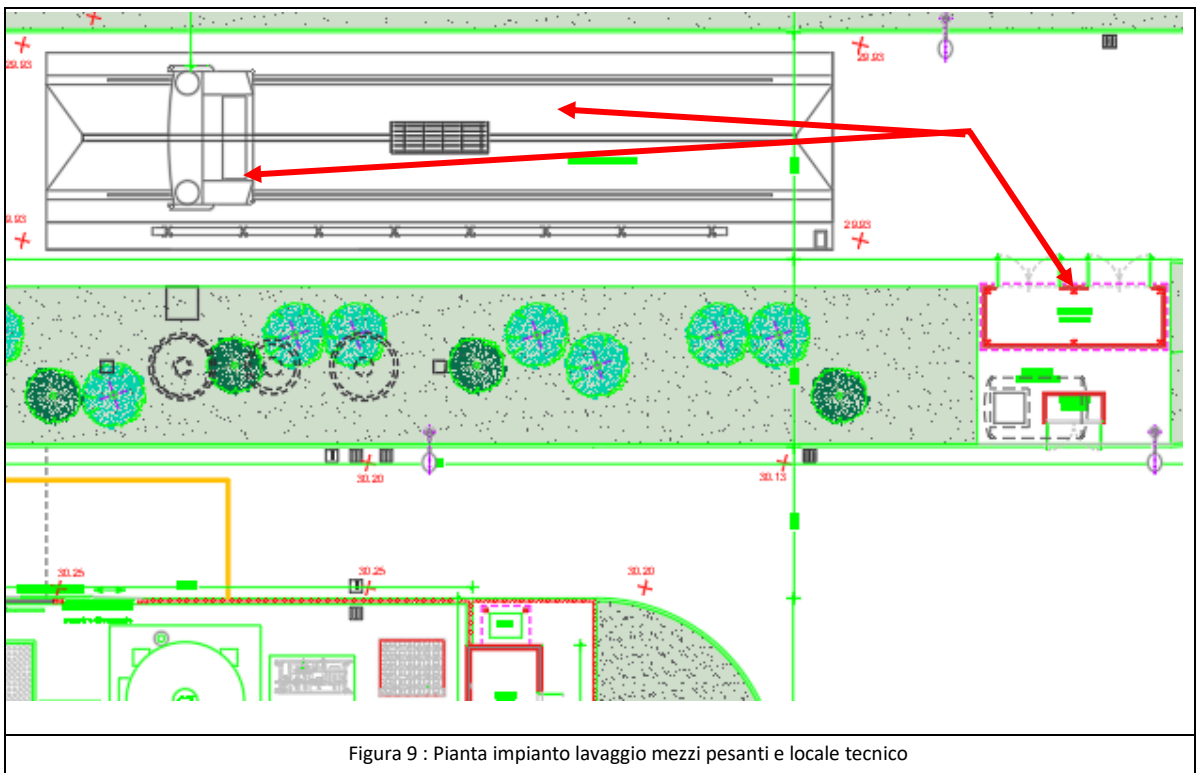


Figura 9 : Pianta impianto lavaggio mezzi pesanti e locale tecnico

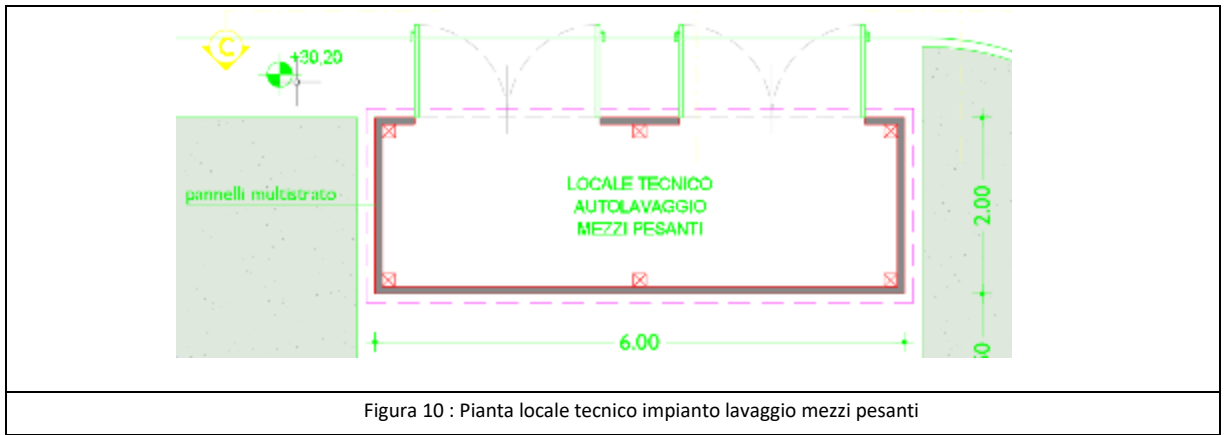


Figura 10 : Pianta locale tecnico impianto lavaggio mezzi pesanti

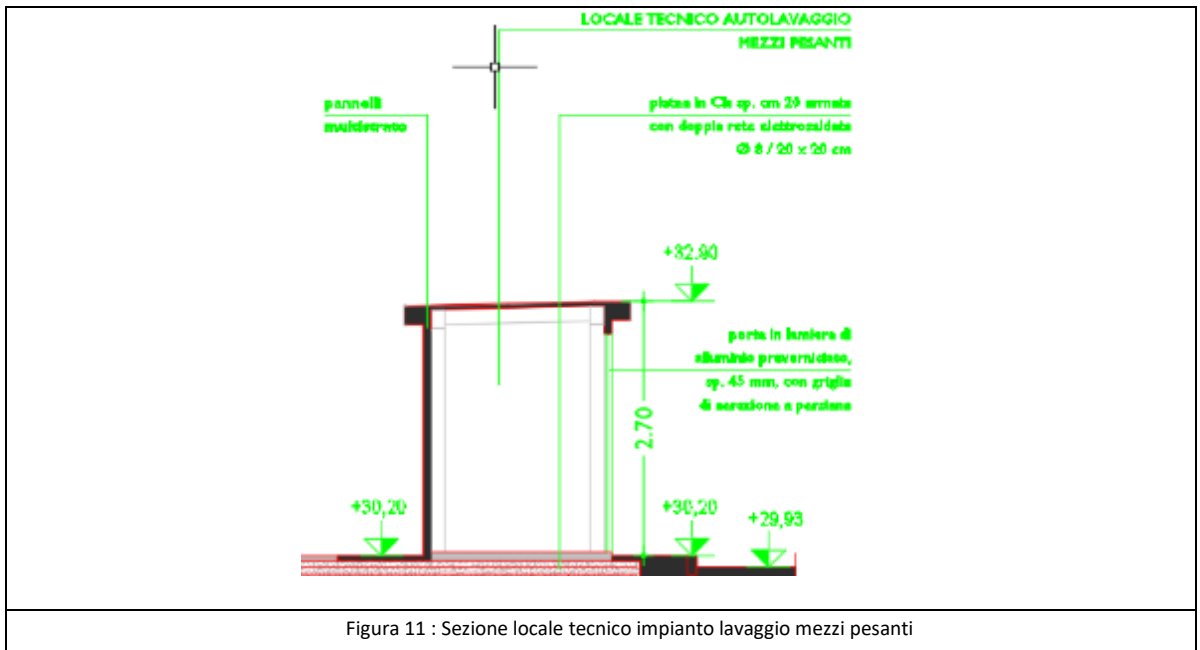


Figura 11 : Sezione locale tecnico impianto lavaggio mezzi pesanti

7 Impianto di erogazione GNL alimentato da n. 1 serbatoio criogenico con relativo sistema di contenimento, locali tecnici ed attrezzature impiantistiche

Per l'erogazione del Gas Metano Liquido (GNL) sarà installato un serbatoio criogenico da mc 80 con relativo sistema di contenimento. Il serbatoio ha un diametro di m 3.9 e un'altezza di circa m 12.

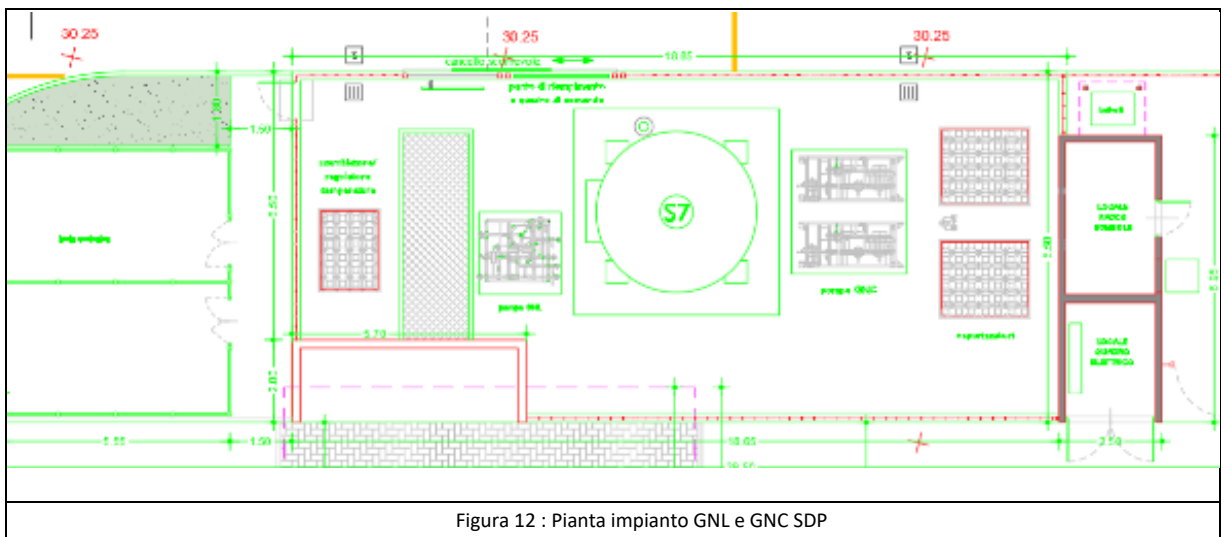
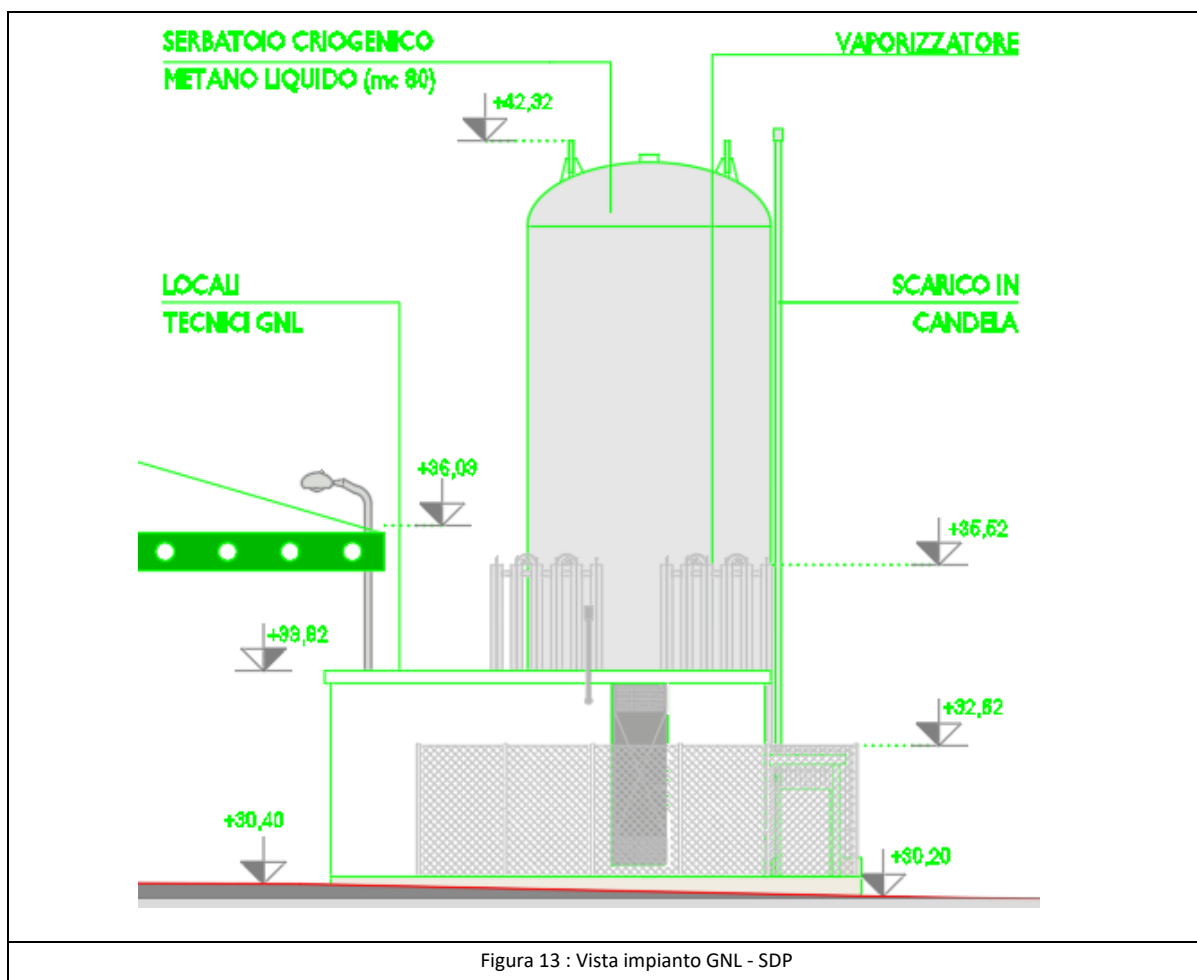
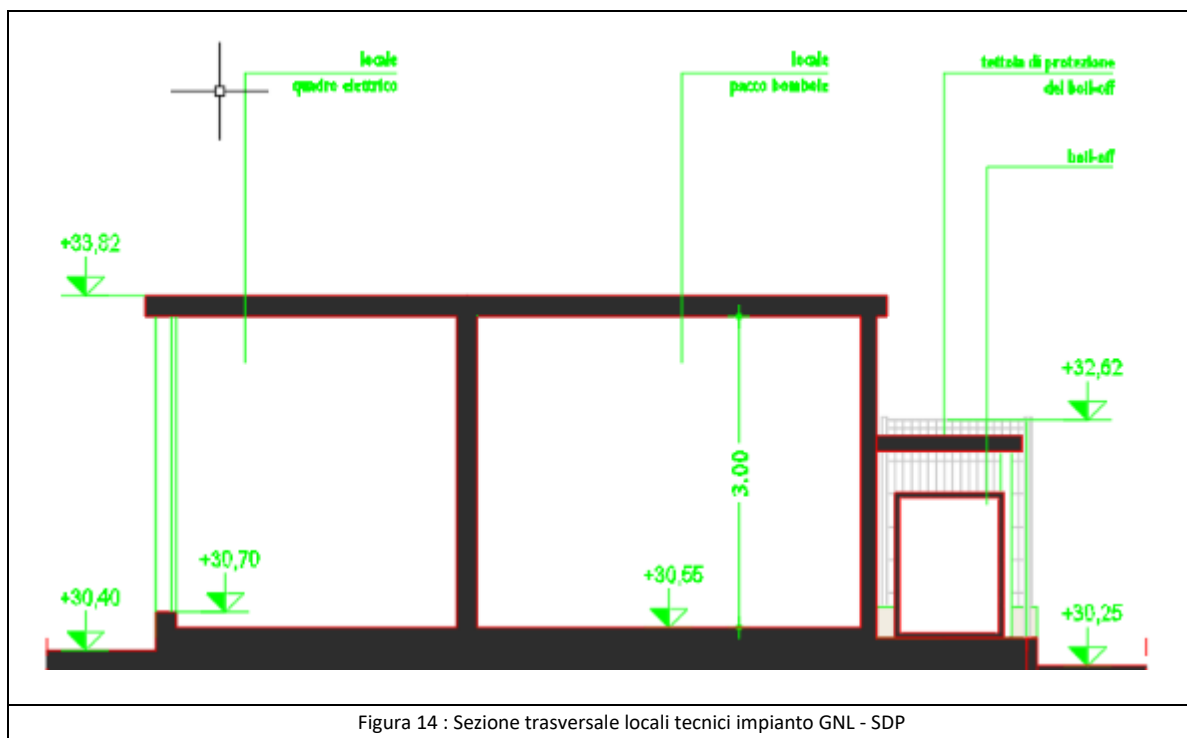


Figura 12 : Pianta impianto GNL e GNC SDP



A ridosso del bacino di contenimento sotto il serbatoio, sono collocati gruppi pompe, vaporizzatori e due locali tecnici affiancati per ricovero bombole e quadri elettrici di dimensioni 6.90 x 2.50 mt ed altezza interna di 3,00 mt con una piccola tettoia ridossata a copertura del “Boil-off”.



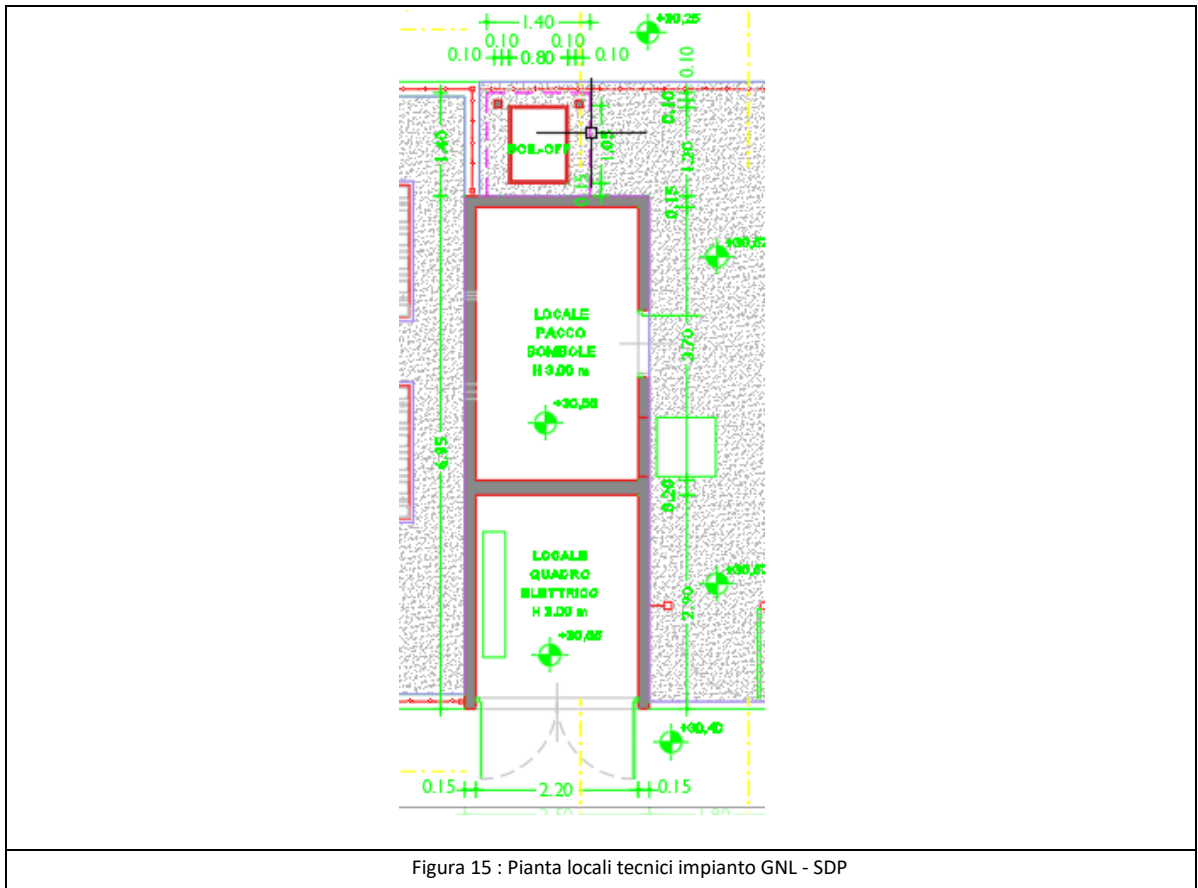


Figura 15 : Pianta locali tecnici impianto GNL - SDP

2.2 Profilo strutturale

1 Chiosco gestore esistente: modifica

La modifica architettonica in progetto ha rilevanza strutturale a seguito alla realizzazione di una apertura nel muro perimetrale sul lato corto, che interessa una porzione di muratura portante del fabbricato. Si prevede l’inserimento di un telaio in acciaio che sopperisca alla riduzione di rigidezza e resistenza della parete per l’inserimento della apertura. Trattasi di Intervento Locale soggetto a deposito sismico ai sensi delle NTC 2018.

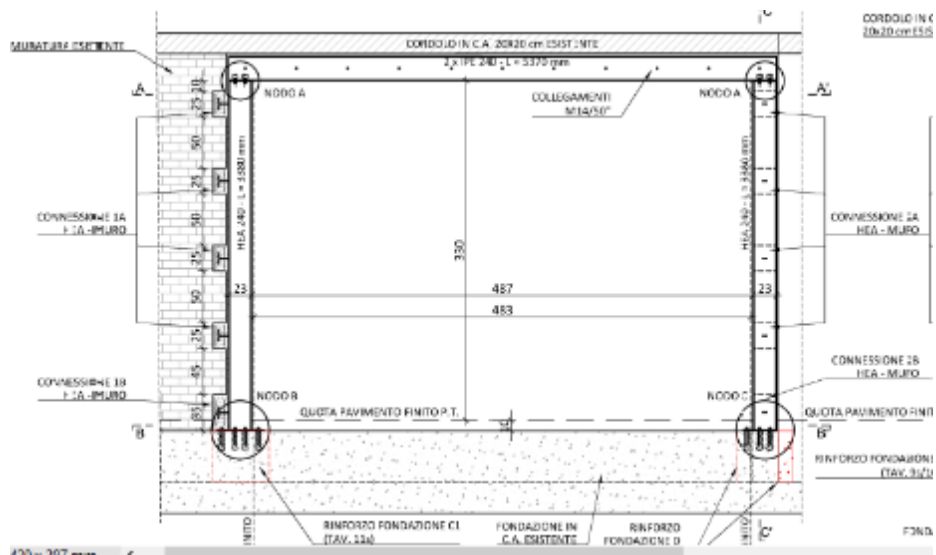


Figura 16 : Esempio di telaio di rinforzo di apertura in muratura portante

2 Pensilina ed isole distribuzione carburante esistenti: modifica in ampliamento

La pensilina esistente viene ampliata di un settore per coprire un nuovo gruppo di erogazione.

La nuova porzione di pensilina a struttura metallica, di forma rettangolare di lati 00 x 14 mt, sarà con struttura portante indipendente da quella esistente in carpenteria metallica, costituita da un montante a sezione tubolare che funge da sostegno ad una struttura di copertura formata da un reticolo bidirezionale di travi reticolari/profilo in acciaio di sostegno ad un deck in lamiera superiore ad un controsoffitto dogato sempre in lamiera inferiore oltre che ai fascioni perimetrali di chiusura.

La fondazione del pilastro sarà costituita da plinto in c.a. con annegati tirafondi filettati a cui saranno imbullonate piastre di base dei pilastri stessi.

La struttura non ricade tra quelli interventi privi di rilevanza ai sensi del DGR 2272/2016 e quindi sarà oggetto di pratica di deposito sismico come Nuova Costruzione ai sensi delle NTC 2018 e denuncia dei lavori ai sensi del DPR 380.

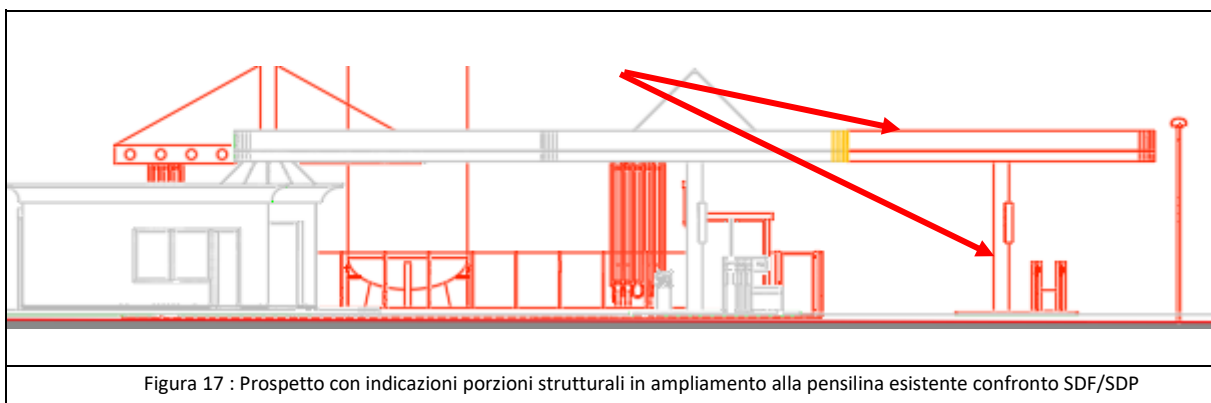


Figura 17 : Prospetto con indicazioni porzioni strutturali in ampliamento alla pensilina esistente confronto SDF/SDP

3 Nuova Pensilina ed isole distribuzione carburante

La nuova pensilina a struttura metallica, di forma rettangolare di lati 10 x 24 mt ed altezza 5.00 mt, sarà con struttura portante in carpenteria metallica costituita da una coppia di montanti a sezione tubolare con stralli trasversali in cavi di acciaio a sostegno ad un graticcio di travi bidirezionali a doppia orditura primaria e secondaria di travi reticolari/profilo cavi in acciaio di sostegno ad un deck in lamiera superiore ad un controsoffitto dogato sempre in lamiera inferiore oltre che ai fascioni perimetrali di chiusura.

La fondazione dei pilastri sarà costituita da plinti in c.a. con annegati tirafondi filettati a cui saranno imbullonate piastre di base dei pilastri stessi. I plinti saranno collegati tra loro da un cordolo in c.a..

La struttura non ricade tra quelli interventi privi di rilevanza ai sensi del DGR 2272/2016 e quindi sarà oggetto di pratica di deposito sismico Nuova Costruzione ai sensi delle NTC 2018 e denuncia dei lavori ai sensi del DPR 380.

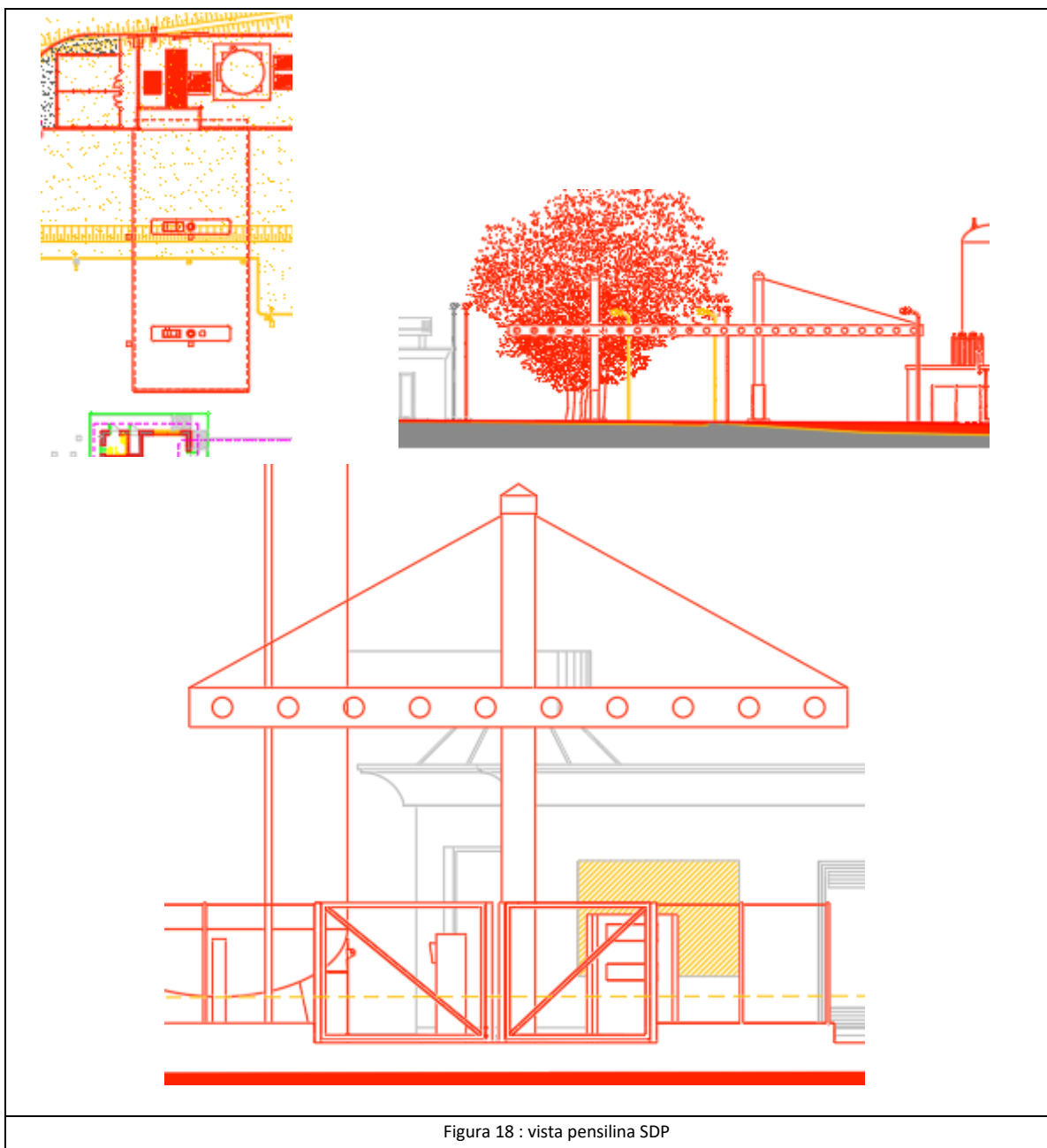


Figura 18 : vista pensilina SDP

4 Serbatoio interrato ad uso riserva idrica antincendio con locale tecnico di servizio

Trattasi di serbatoio interrato metallico ad uso riserva idrica antincendio di capacità 10 mc e soprastante locale di dimensioni circa 2.25 x 2 metri ed altezza 2.50. Il locale è composto da pareti e copertura in lamiera.

Il serbatoio metallico interrato è opera strutturale priva di rilevanza sismica ai fini della incolumità pubblica secondo il punto A.3.3.a) Manufatti, strutturalmente autonomi, adibiti a servizi, impianti tecnologici, ricovero animali e simili”:

A.3.3. a) Serbatoi chiusi, cisterne e silos interrati, interamente prefabbricati (L0)

Il locale antincendio occupa una superficie di mq 4.5 per un'altezza di 2,50 metri, perciò, con riferimento al DGR 2272/2016 può essere classificato come intervento strutturale privo di rilevanza sismica ai fini della incolumità pubblica secondo il punto A.3. “Manufatti, strutturalmente autonomi, adibiti a servizi, impianti tecnologici, ricovero animali e simili”:

A.3.2. a) Locali per impianti tecnologici ad un solo piano con superficie ≤ 20 mq e altezza ≤ 3 m. (L1)

5 Serbatoio interrato di AdBlue da mc 3

Trattasi di serbatoio metallico a doppia parete per contenimento carburante di capacità circa 3 mc completamente interrato posto in prossimità di serbatoi esistenti

Il serbatoio metallico interrato è opera strutturale priva di rilevanza sismica ai fini della incolumità pubblica secondo il punto A.3.3.a) Manufatti, strutturalmente autonomi, adibiti a servizi, impianti tecnologici, ricovero animali e simili”:

A.3.3. a) Serbatoi chiusi, cisterne e silos interrati, interamente prefabbricati (L0)

6 Installazione di un impianto di autolavaggio automatico per mezzi pesanti, con relativo locale tecnico

L'autolavaggio per mezzi pesanti è un impianto costituito da una corsia di stazionamento dei mezzi ed un impianto a spazzole, scorrevole su rotaie per lavaggio dei mezzi, comprensivo di installazioni impiantistiche. Completa l'impianto la costruzione di un locale tecnico di servizio di dimensioni circa 6.00 x 2.00 mt ed altezza circa 2.70m in pannelli multistrato sia per le pareti che per la copertura.

L'impianto autolavaggio è una installazione di attrezzatura tecnica che con riferimento al DGR 2272/2016, possono essere classificati come intervento strutturale privo di rilevanza sismica ai fini della incolumità pubblica secondo il punto A.4. “Altre opere o manufatti, impianti”:

A.4.8. Macchine, organi di macchine, congegni, strumenti, apparecchi e meccanismi di qualsiasi tipo e per qualsiasi funzione e quanto altro non attiene alle costruzioni edilizie, comprese le parti accessorie e complementari al loro funzionamento, quali scalette, ballatoi e ponti di servizio, organi di collegamento fra macchinari. (L0)

Il locale a servizio autolavaggio occupa una superficie di mq 12 per un'altezza di 2,70 metri, perciò, con riferimento al DGR 2272/2016 può essere classificato come intervento strutturale privo di rilevanza sismica ai fini della incolumità pubblica secondo il punto A.3. “Manufatti, strutturalmente autonomi, adibiti a servizi, impianti tecnologici, ricovero animali e simili”:

A.3.2. a) Locali per impianti tecnologici ad un solo piano con superficie ≤ 20 mq e altezza ≤ 3 m. (L1)

7 Impianto di erogazione GNL alimentato da n. 1 serbatoio criogenico con relativo sistema di contenimento, locali tecnici ed attrezzature impiantistiche

Per l'erogazione del Gas Metano Liquido (GNL) sarà installato un serbatoio criogenico da mc 80 con relativo sistema di contenimento. Il serbatoio ha un diametro di m 3.9 e un'altezza rispetto alla quota piazzale di circa m 12.

Per limitare al massimo le dispersioni termiche ed evitare il riscaldamento del prodotto, la cisterna è dotata di un sistema a doppia parete di cui la parete interna, a contatto con il prodotto, è in acciaio inossidabile, mentre la parete esterna è in acciaio al carbonio; nella lama d'aria tra le due pareti viene iniettata della perlite, isolante a forte resistenza termica.

Il serbatoio è sostenuto da 4 supporti metallici ancorati ad un plinto in c.a. con annessi tirafondi filettati a cui saranno imbullonate le piastre di base dei supporti.

La fondazione in prima ipotesi sarà costituita da una platea in c.a. di adeguato spessore che oltre alla funzione di zavorra al ribaltamento del manufatto consentirà il trasferimento delle azioni verticali al terreno. In alternativa in considerazione dell'entità dei carichi e della conformazione

geologica e geotecnica del terreno sottostante, la platea potrebbe essere impostata su palificata o terreno consolidato con sistema tipo jet-grouting vista la presenza prevalente di strati formati da sedimenti alluvionali a matrice limo-argillosa. La scelta più adeguata tra fondazioni dirette, su pali o terreno consolidato potrà essere fatta in fase di progettazione esecutiva sulla base delle azioni al piede indicate dal fornitore del serbatoio, valutate per le condizioni di impiego nel sito in oggetto.

La struttura non ricade tra quelli interventi privi di rilevanza ai sensi del DGR 2272/2016 e quindi sarà oggetto di pratica di deposito sismico come Nuova Costruzione ai sensi delle NTC 2018 e denuncia dei lavori ai sensi del DPR 380.

A ridosso del bacino di contenimento previsto sotto il serbatoio, sono collocati gruppi pompe, vaporizzatori e due locali tecnici affiancati per ricovero bombole e quadri elettrici di dimensioni 6.90 x 2.50 mt ed altezza interna di 3,00 mt con una piccola tettoia ridossata a copertura del “Boil-off”.

I locali tecnici occupano una superficie di mq 17.25 per un'altezza di 3,00 metri, perciò, con riferimento al DGR 2272/2016 può essere classificato come intervento strutturale privo di rilevanza sismica ai fini della incolumità pubblica secondo il punto A.3. “Manufatti, strutturalmente autonomi, adibiti a servizi, impianti tecnologici, ricovero animali e simili”:

A.3.2. a) Locali per impianti tecnologici ad un solo piano con superficie ≤ 20 mq e altezza ≤ 3 m. (L1)

Le restanti attrezzature descritte e a servizio dell'impianto con riferimento al DGR 2272/2016, possono essere classificati come intervento strutturale privo di rilevanza sismica ai fini della incolumità pubblica secondo il punto A.4. “Altre opere o manufatti, impianti”:

A.4.8. Macchine, organi di macchine, congegni, strumenti, apparecchi e meccanismi di qualsiasi tipo e per qualsiasi funzione e quanto altro non attiene alle costruzioni edilizie, comprese le parti accessorie e complementari al loro funzionamento, quali scalette, ballatoi e ponti di servizio, organi di collegamento fra macchinari. (L0)

2.3 Stato di progetto: interventi privi di rilevanza ai sensi del DGR 2272/2016

Per quanto descritto nei paragrafi precedenti sul lotto di intervento sono previste le realizzazioni di manufatti inquadrabili come privi di rilevanza sismica ai fini della incolumità pubblica ai sensi del DGR 2272/2016, secondo i punti:

- *Serbatoi metallici interrati chiusi interamente prefabbricati A.3.3. a) - L0)*
- *Locali tecnici (A.3.2 a – L1);*
- *Installazione attrezzatura tecnica (A.4.8. – L0);*

La realizzazione delle strutture ad ossatura portante prevalente in c.a e/o acciaio richiederà comunque la denuncia del costruttore ai sensi della legge 1086 con relativo collaudo.

3 Normativa Tecnica utilizzata

I calcoli strutturali per le nuove edificazioni saranno condotti in accordo alle seguenti disposizioni di Norma:

- [1] *DM 17-01-2018 Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni"*.
- [2] *Circolare 21 gennaio 2019, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018.*
- [3] *DGR 2272/2016 "Atto di indirizzo recante l'individuazione degli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici e delle varianti in corso d'opera, riguardanti parti strutturali, che non rivestono carattere sostanziale, ai sensi dell'articolo 9, comma 4, della L.R. n°19 del 2008".*

4 Carichi e parametri di progetto

4.1 Azioni verticali

Si riporta nel seguito l'analisi dei carichi per il dimensionamento delle unità strutturali.

Le tabelle riportano i valori caratteristici dei pesi applicati o comunque associati ai principali elementi strutturali ameno dei fattori moltiplicativi che verranno esplicitati nelle relazioni di calcolo di deposito.

S_1) Chiosco gestore esistente					
Descrizione	ID	Note	G _k	Q _k	TOT
PP Struttura portante in muratura sp.25 mq	1	Incidenza struttura	350		(kg/m ²)
PP Solaio Copertura solaio laterocemento 120 mm	1	Incidenza	200		(kg/m ²)
SVC permanente	2	Pacchetto copertura	20		(kg/m ²)
SVC permanente	2	Incidenza controsoffitto interno leggero	10		(kg/m ²)
SVC Accidentale		Neve* *(al netto di accumuli)		120	(kg/m ²)
Totale (kg/m²)			580	120	700

S_4) Pensilina metallica					
Descrizione	ID	Note	G _k	Q _k	TOT
PP Copertura	1	Incidenza struttura	80		(kg/m ²)
SVC permanente	2	Incidenza manto controsoffitto e lattonomie	40		(kg/m ²)
SVC Accidentale		Neve* *(al netto di accumuli)		120	(kg/m ²)
Totale (kg/m²)			120	120	240

S_5) Serbatoio criogenico

Per quanto riguarda il serbatoio criogenico il peso complessivo è così suddivisibile

1. peso proprio ≈ 40 ton
 2. peso del contenuto del serbatoio a pieno carico di metano liquido (0.42 ton/mc) ≈ 34 ton.
- In ogni caso le azioni gravitazionali di peso proprio impianto e suo contenuto in stoccaggio considerate per il progetto esecutivo della fondazione saranno quelle indicate dal fornitore.

4.2 Azioni orizzontali

Azione sismica

Si assegnano i dati di riferimento del sito di costruzione e quelli relativi alla tipologia dell'edificio e si ricavano i parametri di calcolo associati agli stati limite considerati e necessari alla generazione degli spettri di risposta, come di seguito rappresentato.

<u>Vita nominale</u>	$V_N = 50$ anni	<u>Categoria del sottosuolo</u>	B
<u>Classe d'uso</u>	II	<u>Categoria Topografica</u>	T1
<u>Coefficiente d'uso</u>	$C_U = 1.0$	<u>Zona sismica del sito</u>	3
<u>Periodo di Riferimento</u>	$V_R = C_U \cdot V_N = 50$ anni	<u>Coordinate del sito (ED50)</u>	Latitudine 44.757542° Longitudine 10.791999°

Le schermate di seguito proposte sono tratte dal programma Spettri – NTC versione 1.03 implementato dal Consiglio Superiore per i lavori pubblici.

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE

LATITUDINE

Ricerca per comune

REGIONE

PROVINCIA

COMUNE

Reticolo di riferimento


Controllo sul reticolo

Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione corretta

Interpolazione



La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

Elaborazioni grafiche

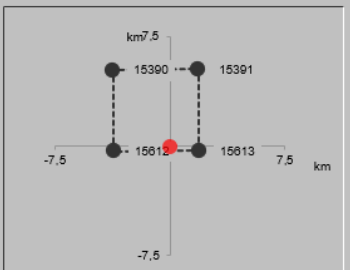
Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito



INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Figura 19 : Parametri assegnati per la generazione degli spettri – parte I

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info

Coefficiente d'uso della costruzione - C_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE	SLO - $P_{VR} = 81\%$	<input type="text" value="30"/>
	SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input type="text" value="50"/>
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input type="text" value="475"/>
	SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input type="text" value="975"/>

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- - -■ - - - Strategia scelta

Strategia di progettazione

Stato Limite	Periodo di ritorno T_R [anni]
SLO	30
SLD	50
SLV	475
SLC	975

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Figura 20 : Parametri assegnati per la generazione degli spettri – parte II

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite considerato info

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo info

Categoria topografica info

$S_B =$ $C_C =$ info

$h/H =$ $S_T =$ info
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE) ξ (%) $\eta =$ info

Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_0 Regol. in altezza info

Compon. verticale

Spettro di progetto Fattore q $\eta =$ info

Elaborazioni

- Grafici spettri di risposta
- Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta

— Spettro di progetto - componente orizzontale

— Spettro di progetto - componente verticale

— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Figura 21 : Parametri assegnati per la generazione degli spettri – parte III

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV

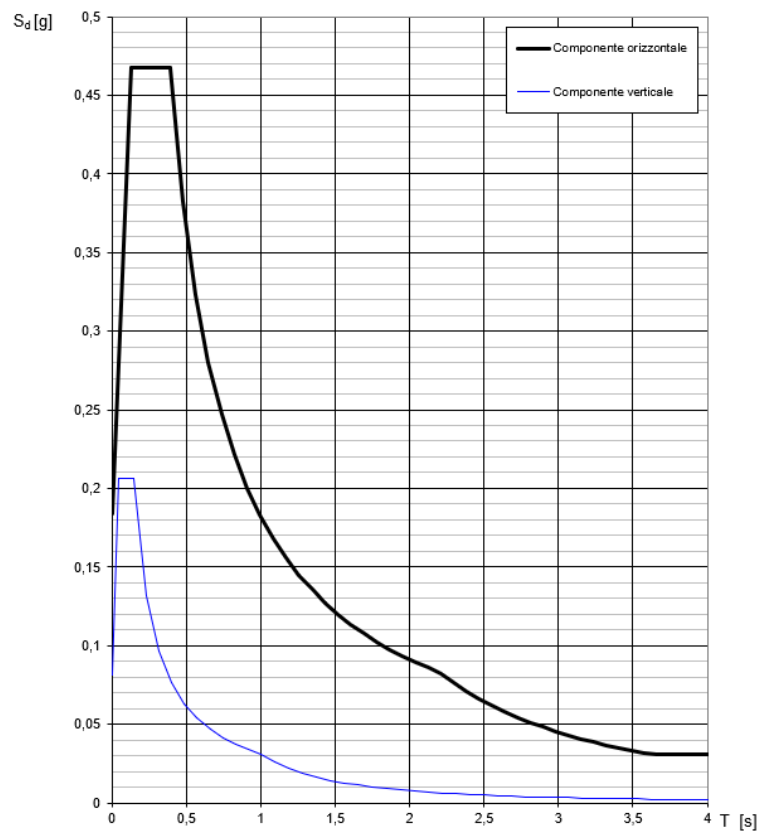


Figura 22 : Spettro elastico delle accelerazioni allo stato limite SLV

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite:SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_s	0,153 g
F_a	2,544
T_c	0,273 s
S_s	1,200
C_c	1,426
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,200
η	1,000
T_B	0,130 s
T_C	0,390 s
T_D	2,213 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10(5+\xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_c \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_s / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_a} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_a$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	$S_e [g]$
	0,000	0,184
T_B	0,130	0,468
T_C	0,390	0,468
	0,477	0,382
	0,563	0,324
	0,650	0,280
	0,737	0,247
	0,824	0,221
	0,911	0,200
	0,997	0,183
	1,084	0,168
	1,171	0,156
	1,258	0,145
	1,345	0,136
	1,432	0,127
	1,518	0,120
	1,605	0,114
	1,692	0,108
	1,779	0,102
	1,866	0,096
	1,952	0,093
	2,039	0,089
	2,126	0,086
T_D	2,213	0,082
	2,298	0,076
	2,383	0,071
	2,468	0,066
	2,553	0,062
	2,638	0,058
	2,723	0,054
	2,809	0,051
	2,894	0,048
	2,979	0,045
	3,064	0,043
	3,149	0,041
	3,234	0,039
	3,319	0,037
	3,404	0,035
	3,489	0,033
	3,574	0,032
	3,660	0,031
	3,745	0,031
	3,830	0,031
	3,915	0,031
	4,000	0,031

Figura 23 : Parametri dello spettro elastico SLV

Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite

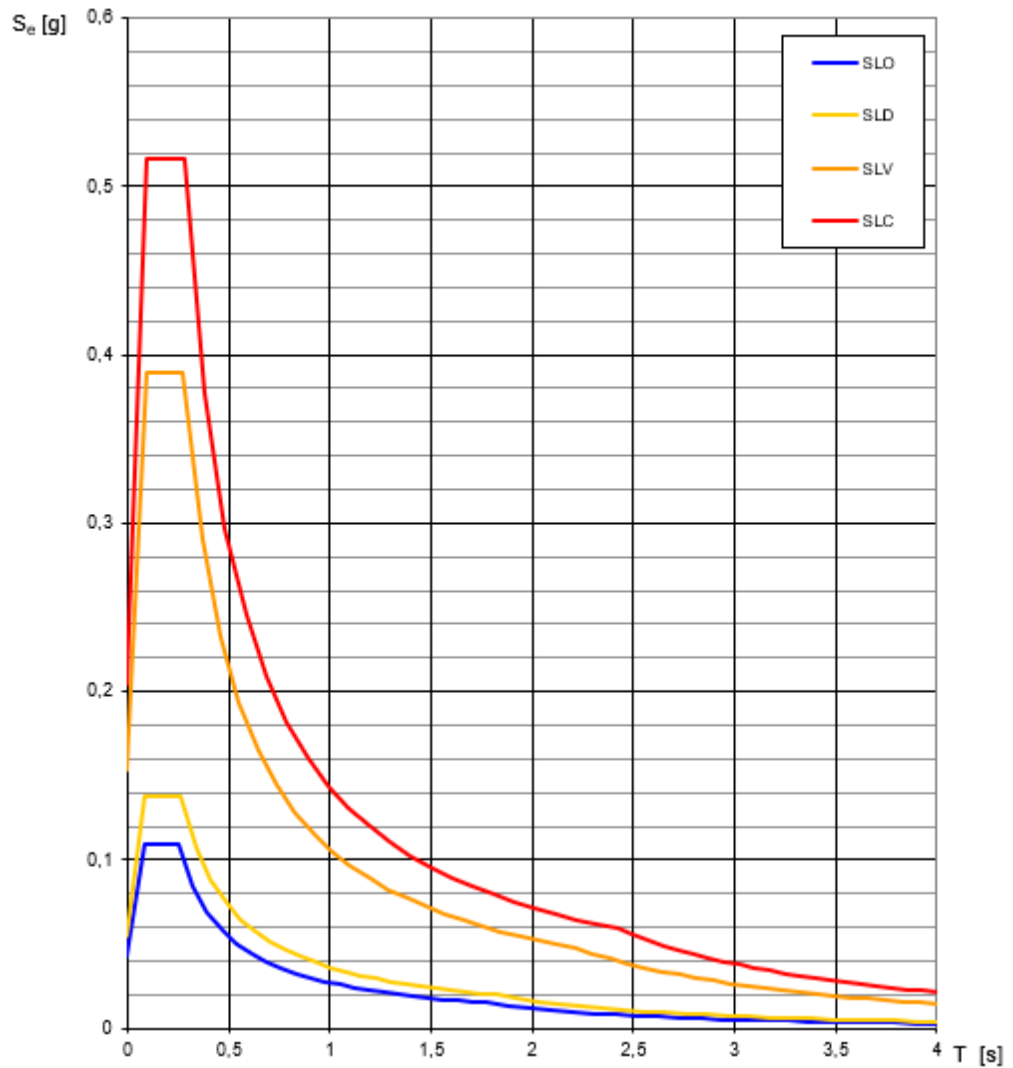


Figura 24 : Spettri di risposta elastici per i vari stati limite

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	30	0,043	2,506	0,249
SLD	50	0,055	2,502	0,265
SLV	475	0,153	2,544	0,273
SLC	975	0,205	2,523	0,277

Figura 25 : Parametri a_g , F_0 , T_C^* su T_R per i vari stati limite

Azione del vento

L'azione del vento è computata con riferimento al paragrafo 3.3 della [1];

Secondo quanto definito nella tabella 3.3.1 “Valori dei parametri v_{b0} , a_0 , k_a ”, l’opera in oggetto ricade nella **Zona 2 con altitudine mt 40 circa (< 500 mt) e distanza dalla costa > 30 km**, da cui:

$$v_{b0} = 25 \text{ [m/s]}$$

$a_0 = 750 \text{ [m]}$

$k_s = 0,45 \text{ [-]}$

Inoltre vengono definite:

CLASSE DI RUGOSITA' = B – Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive. (Tabella 3.3.III [1]);

Tab. 3.3.III - Classi di rugosità del terreno

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,....); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	a) Mare e relativa fascia costiera (entro 2 km dalla costa); b) Lago (con larghezza massima pari ad almeno 1 km) e relativa fascia costiera (entro 1 km dalla costa) c) Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate,)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Si può assumere che il sito appartenga alla Classe A o B, purché la costruzione si trovi nell'area relativa per non meno di 1 km e comunque per non meno di 20 volte l'altezza della costruzione, per tutti i settori di provenienza del vento ampi almeno 30°. Si deve assumere che il sito appartenga alla Classe D, qualora la costruzione sorga nelle aree indicate con le lettere a) o b), oppure entro un raggio di 1 km da essa vi sia un settore ampio 30°, dove il 90% del terreno sia del tipo indicato con la lettera c). Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, si deve assegnare la classe più sfavorevole (l'azione del vento è in genere minima in Classe A e massima in Classe D).

CATEGORIA DI ESPOSIZIONE = IV, da cui:

$k_r = 0,22$

$z_0 = 0,3 \text{ m}$

$z_{min} = 8 \text{ m}$ (Tabella 3.3.II [1]);

ZONE 1,2,3,4,5

		2 km	10 km	30 km	500m	750m
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**

* Categoria II in zona 1,2,3,4
Categoria III in zona 5
** Categoria III in zona 2,3,4,5
Categoria IV in zona 1

ZONA 9

		costa
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

Tabella 3.3.II - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Categoria di esposizione del sito	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

ZONE 6

		2 km	10 km	30 km	500m
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8

		1,5 km	0,5 km
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*

* Categoria II in zona 8
Categoria III in zona 7

Figura 3.3.2 - Definizione delle categorie di esposizione

Date le grandezze :

$$v_b = v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

$$p = q_b (c_e \times c_p \times c_d)$$

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = 390,6 \text{ N/m}^2 \text{ (con } \rho = 1,25 \text{ kg/m}^3)$$

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z_{\min} / z_0) [7 + c_t \ln(z_{\min} / z_0)] \text{ per } z \geq z_{\min}; \quad c_e(z) = c_e(z_{\min}) \text{ per } z > z_{\min}.$$

A seconda della tipologia di struttura, conformazione ed altezza si adotteranno i coefficienti $c_e(z)$, c_p e c_d previsti dalla norma in sede di calcolo esecutivo.

5 Caratterizzazione dei materiali strutturali

Fermo restando quanto verrà meglio specificato o rettificato in sede di progetto definitivo, sono attualmente prevedibili le seguenti lavorazioni principali:

Per la realizzazione degli interventi progettati sono previste le seguenti lavorazioni per le quali vengono di seguito riportate le caratteristiche dei materiali, nonché i valori di calcolo adottati.

Gruppo	Lavorazione	Descrizione sintetica
1	Strutture in carpenteria metallica ed elementi di connessione in acciaio	Pensiline in acciaio; Cerchiature in corrispondenza di aperture
2	Strutture in calcestruzzo armato strutturale	Fondazioni
3	Strutture in muratura	Costruzione muratura portante, chiusura di aperture.

4.2 Elenco dei materiali impiegati

Nell'esecuzione delle opere in oggetto, sono adottate e prescritte le seguenti classi di resistenza per i materiali da impiegarsi nella realizzazione.

Per gli interventi strutturali sul fabbricato esistente si prevede e prescrive l'utilizzo dei seguenti nuovi materiali:

Nuovi materiali in opera

Gruppo	ID Material	Materiale	Descrizione	Classe
1	1	Acciaio da carpenteria	Profili strutturali laminati a caldo	S235
1	2	Bulloni e dadi	Bulloni ad alta resistenza	8.8
1	3	Acciaio per connessioni e resine su calcestruzzo	Ancoranti chimici in resina e barre classe 8.8	8.8/ETA C2
1	4	Acciaio per connessioni e resine su muratura piena	Ancoranti chimici in resina e barre classe 8.8	8.8/ETA C2

2	5	Calcestruzzo	Calcestruzzo per opere di fondazione	C25/30
2	6	Acciaio da c.a.	Ad aderenza migliorata	B 450 C

Materiali esistenti su cui si interviene

Gru ppo	ID Mat	Materiale	Descrizione	Classe
1-3	11	Muratura in laterizio	Muratura in mattone semipieno	--
1-2	12	Calcestruzzo	Calcestruzzo per travi, cordoli e opere di fondazione	C20/25
1-2	13	Acciaio da c.a.	Barre ad aderenza migliorata.	FeB38k

6 Indagini geologiche e considerazioni geotecniche



RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

RELAZIONE SISMICA

COMUNE DI CORREGGIO

PROV. DI REGGIO EMILIA

COMMITTENTE: TANZI AURELIO PETROLI srl

Oggetto: Ampliamento e potenziamento di un impianto distribuzione carburanti

Via della Pace n. 10/A

ALLEGATI:

- PLANIMETRIA GENERALE - UBICAZIONE DPSH1, DPSH2, Masw1
- ELABORAZIONE PROVE PENETROMETRICHE DPSH1, DPSH2
- ELABORAZIONE DATI INDAGINE SISMICA MASW1
- CARTA RISCHIO IDRAULICO E PERIC. IDRAULICA (Piano Stralcio AdB)
- CARTA GEOLOGICA E SEZIONE GEOLOGICA
- CARTA IDROGEOLOGICA

NAPOLI, 01 LUGLIO 2021

IL GEOLOGO:
Dott. Geol. Alessandro Amato



Figura 26 : Frontespizio della relazione geologica e sua integrazione

Si rimanda alla relazione geologica redatta nel mese di luglio 2021 dal Geologo Alessandro Amato a seguito di indagini svolte nel lotto che ospita la costruzione in oggetto. Trattandosi di indagini recenti, svolte sul posto in conformità alle NTC 2018 vigenti, detta relazione è idonea a fornire le informazioni richieste dal calcolo e ad essa si rimanda per ogni dettaglio. Si propone la scansione del frontespizio della relazione che verrà allegata al deposito delle strutture. In via sintetica le indagini condotte permettono la definizione delle caratteristiche morfologiche, strutturali, geolitologiche ed idrogeologiche dell'area interessata e di quelle circostanti e la determinazione delle caratteristiche tecniche dei terreni impegnati dalle strutture di fondazione e la caratterizzazione del sito in prospettiva sismica.

- I risultati ottenuti non evidenziano condizioni d'incompatibilità con la realizzazione del progetto e nello specifico nella zona esaminata posta a Sud-est dell'abitato non individuano elementi di pericolosità e di rischio.
- Per quanto concerne l'ambito territoriale in cui viene analizzato il "reticolo secondario di pianura", rispetto alla mappa di pericolosità si evince che l'area in esame può essere interessata da alluvioni poco frequenti con una media probabilità nel tempo di ritorno tra i 100 ed i 200 anni (scenario di pericolosità P2 medio) mentre per quanto riguarda la mappa del rischio essa attualmente rientra nella classe di rischio R1 moderato o nullo.
- Nelle indagini eseguite è stata rilevata la presenza di una falda acquifera alla profondità di circa 3,00 m. dal p.c.. sono assenti cavità, disturbi tettonici e geologici e interferenze negative con i sottoservizi vari.
- Sulla base degli approfondimenti effettuati, l'area risulta essere stabile ed idonea dal punto di vista geologico alla destinazione urbanistica prevista.
- Gli interventi da eseguire essendo di modesta entità sono compatibili perchè non modificano la morfologia dell'area in esame.
- Le indagini mostrano che i terreni attraversati dalle indagini geognostiche compongono una successione stratigrafica caratteristica delle zone di terrazzo fluviale recente, composta principalmente da argille limose poco consistenti, alternati a limi-sabbiosi mediamente addensati che si possono suddividere con la seguente successione stratigrafica:

STRATO A) Terreno di riporto (da 0,00 a 1,00 m. dal p.c.)

STRATO B) Depositi alluvionali: argilla limosa (da 1,00 a 2,50 m. dal p.c.)

STRATO C) Depositi alluvionali: sabbia limosa (da 2,50 a 4,50 m. dal p.c.)

STRATO D) Deposito alluvionale: Limi e Argille (da 4,50 m. a 10,00 m. dal p.c.)

STRATO E) Limi sabbiosi o sabbie limose (da 10,00 m. a 12,50 m. dal p.c.)

STRATO F) Depositi alluvionali: Argilla limosa con sottili livelli limo-sabbiosa (da 12,50 a 30,00 m. dal p.c.)

La relazione fornisce i parametri geotecnici utili al calcolo delle portanze in ragione della tipologia della fondazione che si andrà a progettare.

In prima analisi, alla luce dei risultati scaturiti dalle indagini per le fondazioni del silos criogenico si valuterà in fase esecutiva, una volta forniti i carichi al piede di progetto, la modalità esecutiva più idonea da individuarsi tra una fondazione tipo platea su pali in c.a. del tipo trivellato o ad infissione, o su terreno consolidato con metodologia ad iniezione di malte cementizie in pressione tipo "jet grouting". Per la pensilina si procederà con fondazioni dirette impostate ad una profondità il più possibile prossima allo strato di sabbie limose

Nel caso specifico la verifica a liquefazione può essere omessa: perchè l'area in esame presenta una bassa sismicità e quindi rientriamo nella circostanza n. 1 e perchè i terreni interessati alla falda sono costituiti da una maggiore presenza di argilla, limo e ghiaia rispetto alla sabbia e quindi rientriamo nella circostanza n. 5.

L'indagine definisce infine la caratterizzazione sismica del sito i cui parametri sono stati utilizzati per definire gli spettri sismici di cui al precedente capitolo. Dal confronto tra i risultati dell'indagine sismica passiva e dello stendimento superficiale MASW si può confermare il valore medio della $V_{s30} = 183.5$ m/s quindi si è in presenza di un terreno con categoria di sottosuolo C.

La relazione fornisce anche i dati relativi alla valutazione della Risposta con i coefficienti riassunti nella tabella seguente

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [g]	F0 [-]4	TC* [sec]	Ss Ampl. Strat.	Cc Coef. F. Categ.	St Amplif. Topog.
S.L.O.	30,0	0,043	2,506	0,249	1,50	1,66	1,00
S.L.D.	50,0	0,055	2,502	0,265	1,50	1,63	1,00
S.L.V.	475,0	0,153	2,544	0,273	1,47	1,61	1,00
S.L.C.	975,0	0,205	2,523	0,277	1,39	1,60	1,00

Modena, ottobre 2021

Il Responsabile unico della
progettazione delle opere
strutturali

Naldi Ing. Filippo

