



AUTONOME PROVINZ
BOZEN SÜDTIROL



PROVINCIA AUTONOMA
DI BOLZANO ALTO ADIGE

PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA
PROJEKT ÜBER DIE TECHNISCH-WIRTSCHAFTLICHE
MACHBARKEIT**

ELBORATO N.

Rel-01

DATA

31.01.2023

Progetto | Projekt:

**AMPLIAMENTO IMPIANTO DI RIFORNIMENTO IDROGENO (H2)
PRESSO AREALE DEPOSITO DI BOLZANO**

**NEUE WASSERSTOFF-BETANKUNGSANLAGE (H2) IM BEREICH
AREAL BOZEN**

Elaborato | Unterlage:

**RELAZIONE GENERALE
ALLGEMEINER BERICHT**

Comune:

BOLZANO

Indirizzo:
Adresse:

Via Buozzi 8d - Buozzistrasse 8d

Provincia:
Provinz:

Bolzano | Bozen

Progettista | Planer:



DOTT. ING. STEFANO MOSER
DOTT. ING. GIULIO CECCHELIN

ENGINEERING S.R.L.-G.M.B.H.

VIA MAYR NÜSSER STRASSE N.26
I - 39100 - BOLZANO/BOZEN

TEL. 0471 / 972536
FAX. 0471 / 981767

WWW.MC-ENGINEERING.IT
INFO@MC-ENGINEERING.IT



SOMMARIO

1.	PREMESSA.....	3
2.	INTRODUZIONE.....	3
3.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
4.	INQUADRAMENTO URBANISTICO	7
4.1	Piano Urbanistico Comunale (PUC)	7
4.2	Zone di pericolo	8
4.3	Valutazione d’interesse archeologico	9
4.4	Riduzione dell’impatto edilizio - R.I.E.	9
4.5	Fasce di rispetto.....	9
5.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	11
5.1	Stato di fatto	11
5.2	Progetto.....	12
5.3	Descrizione dell’impianto	15
6.	VERIFICA NORMATIVA E DISTANZE DI SICUREZZA	19
7.	VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI (DOCFAP)	21
8.	TEMPI DI REALIZZAZIONE	22
9.	COSTO DELL’OPERA	22

1. PREMESSA

La presente Relazione Tecnica Generale fa parte dei documenti del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica che, come previsto dagli art. 44 e 48 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77 convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108, è posto a base di gara per l'affidamento congiunto della progettazione ed esecuzione dell'ampliamento dell'impianto di rifornimento ad idrogeno a 350 e 700 bar sito presso il deposito della società di trasporti SASA in via Buoizzi 8d a Bolzano per potenziare il servizio di approvvigionamento per gli autobus, ma anche per consentire il rifornimento di autovetture.

Per il finanziamento dei lavori SASA intende avvalersi dei finanziamenti del PNRR tramite il bando di "Avviso pubblico per la selezione di proposte progettuali per la realizzazione di stazioni di rifornimento a base di idrogeno rinnovabile per il trasporto stradale, da finanziare nell'ambito del piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica", componente 2 "Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile", Investimento 3.3 "sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto stradale", finanziato dall'unione europea - Next Generation EU a valere sulle risorse di cui al decreto del ministro delle infrastrutture e delle mobilità sostenibili n.199 del 30 giugno 2022, art. 1, comma 1 (Decreto dirigenziale pubblicato sulla GU del 25.10.2022, Serie Generale n. 2509).

2. INTRODUZIONE

Nei prossimi anni l'obiettivo a livello europeo riguarda la decarbonizzazione dei flussi di mobilità tramite l'utilizzo di mezzi che possano circolare a zero emissioni. La SASA già nel 2021 ha intrapreso tale processo realizzando presso il proprio deposito di Bolzano sito in via Buoizzi 8d di un distributore per il rifornimento di autobus a idrogeno, inoltre in collaborazione con l'IIT (Istituto per Innovazione Tecnologiche) di Bolzano collabora fornendo dati reali utili per la ricerca all'interno del consorzio in particolare riguardanti il monitoraggio e l'analisi dei dati di gestione tecnica e del rendimento economico nonché dati molto importanti sulla affidabilità ed operatività dell'impianto.



Figura 1 - Stazione Idrogeno presso il Deposito di Bolzano

L'attuale stazione permette il rifornimento della flotta di autobus ad idrogeno di SASA che consiste in 12 unità equipaggiate con serbatoi a 350 bar contenenti circa 30 kg di idrogeno.

Tale stazione già nel 2024 non sarà in grado di soddisfare il fabbisogno per i rifornimenti in quanto il piano di incremento della flotta ad idrogeno di SASA prevede la sostituzione di circa 20 mezzi a gasolio con autobus a idrogeno per metà 2024 da utilizzarsi sia sulle tratte di Bolzano ma anche per ricoprire alcuni servizi extra urbani; inoltre vista l'offerta sul mercato di autobus ad idrogeno con serbatoi a pressione di 700 bar è necessario procedere ad un adeguamento tecnologico.

L'impianto aggiuntivo rientrerà nel più ampio progetto di rifacimento complessivo del nuovo deposito di Bolzano.

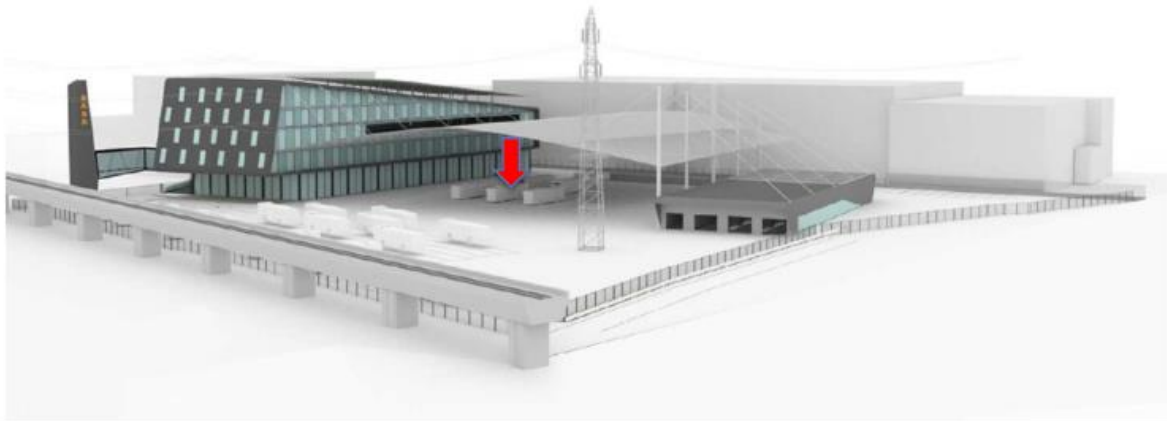


Figura 2 - Nuovo Deposito di Bolzano con Stazione

La stazione di rifornimento rappresenta una posizione ottimale in termini possibile utilizzo in sinergia anche con altri operatori privati sia per autoveicoli ad idrogeno sia per operatori logistici che si troveranno a dover usufruire del rifornimento. La stazione sarà bivalente per il rifornimento a 350 bar e a 700 bar.

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto è ubicata nel Comune di Bolzano in Via Bruno Buozzi 8d. L'area è in piena disponibilità di SASA che ne è il proprietario dell'intero lotto.

La particella dell'area è censita catastalmente all'ufficio del Catasto della Provincia di Bolzano nel C.C. Dodiciville – Foglio 12 Sub 1 e 2, P.ed. 4127.

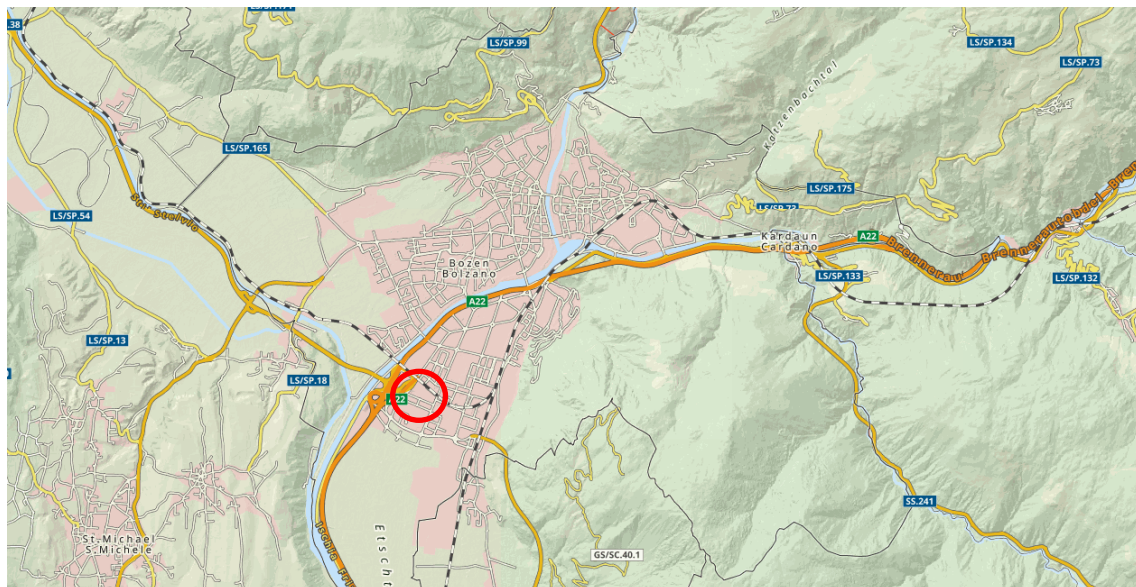


Figura 1 - Corografia

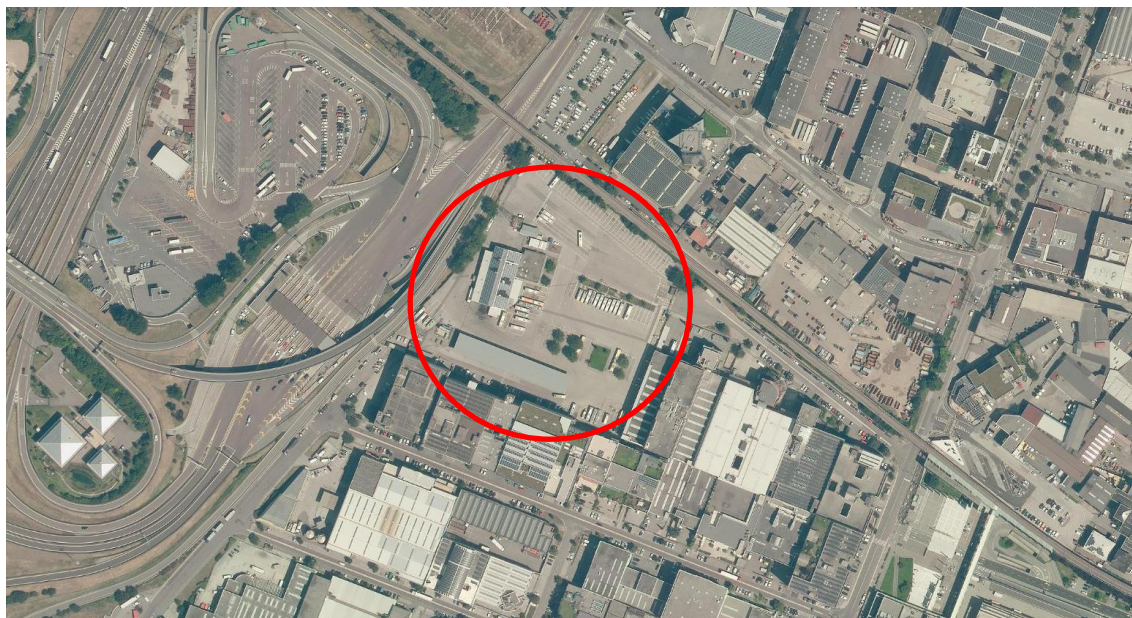


Figura 2 - Ortofoto con inquadramento dell'area

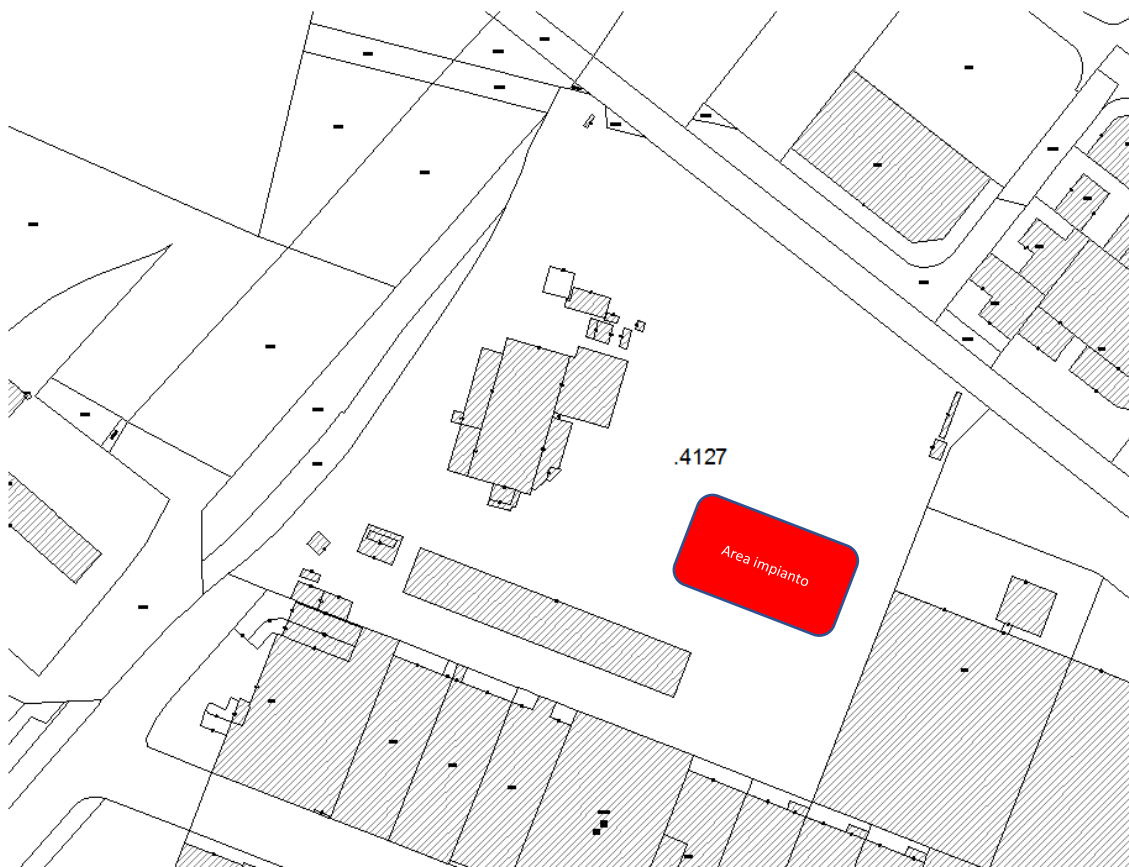


Figura 3 - Estratto Mappa

AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL Abteilung 41 Grundbuch, Grund-und Gebäudekataster 41.14. Katasteramt Bozen		PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE Ripartizione 41 Libro fondiario, catasto fondiario e urbano 41.14. Ufficio del catasto di Bolzano
---	--	---

Data: 28-11-2022
 Ora: 15:35:30

Visura per immobile
Situazione degli atti informatizzati al 28-11-2022

Visura n.: 300401
 Pag. 1 di 1

Dati della richiesta	Comune di BOLZANO (codice: A952) - Comune catastale di DODICIVILLE (codice: 652) - Particella edificiale: 4127 - Subalterno: 1 - PM: 1-2	Ufficio Catasto competente BOLZANO
----------------------	--	--

UNITÀ IMMOBILIARE													
DATI IDENTIFICATIVI						DATI DI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA	
N.	CC	Particella edificiale	Sub.	Foglio	PM	Zona Cens.	Micro Zona	Categ.	Classe	Consistenza	Superficie		Rendita Valore IMI (*)
1	652	4127	1	12	1-2	-	-	D/8	-	-	-		Euro 79.798,00 Euro 5.446.213,50
Indirizzo						VIA BRUNO BUOZZI n. 8E; Plant: S1-T						VARIAZIONE n. 19354.001.2022; 14-07-2022 in atti dal 06-09-2022; VARIAZIONE DI PORZIONI MATERIALI - AMPLIAMENTO	
Notifica						7074/2022		Partita		-			
Legenda comuni catastali						652 - DODICIVILLE							

INTESTATI			
N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO con sede in BOLZANO	00390090215	PROPRIETARIO PM 2
2	SASA SPA-AG - SOCIETA' AUTOBUS SERVIZI D'AREA SPA con sede in BOLZANO	00359210218	PROPRIETARIO PM 1
DATI DERIVANTI DA		VOLTURA n. 16048.001.2021 in atti dal 04-08-2021; 14-07-2021; G.N.: 6884/2021 - DOCUMENTO GENERICO	

Il documento si compone di 1 blocchi utili ai fini della liquidazione - Costo del documento: 3 Euro.

(*) valore catastale ai fini della LP nr. 3 del 23.04.2014 (IMI)

Figura 4 - Estratto Visura Catastale dell'area intervento

4. INQUADRAMENTO URBANISTICO

4.1 Piano Urbanistico Comunale (PUC)

La zona del Piano Urbanistico Comunale è classificata come “zona per insediamenti produttivi di interesse provinciale”, e non è soggetta a vincoli, inoltre l'area è inquadrata nel Piano di attuazione quale zona per insediamenti produttivi “Zona commerciale Bolzano - Sud”

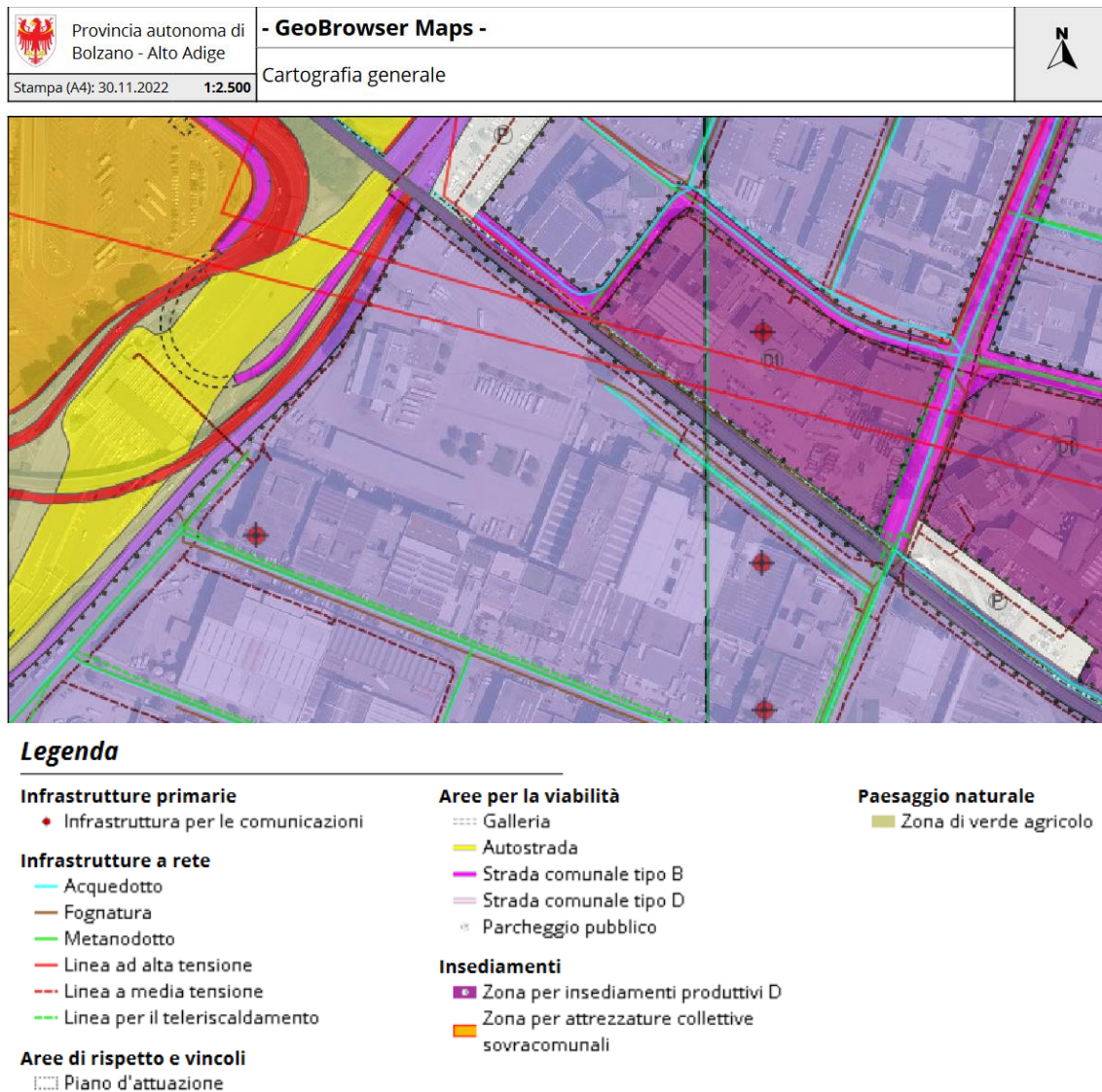


Figura 5 - Estratto PUC

4.2 Zone di pericolo

Nel piano delle zone di pericolo del comune di Bolzano l'area oggetto di intervento è ubicata in zona grigia (no pericolo). Sono indicati i seguenti pericoli:

- pericolo idraulico: esaminato e non pericoloso
- valanga: esaminato e non pericoloso
- frana: esaminato e non pericoloso

La scala dei pericoli è la seguente: H2 - pericolo medio (zone gialle); H3 - pericolo elevato (zone blu); H4 - pericolo molto elevato (zone rosse); esaminato e non pericoloso (zona grigia)

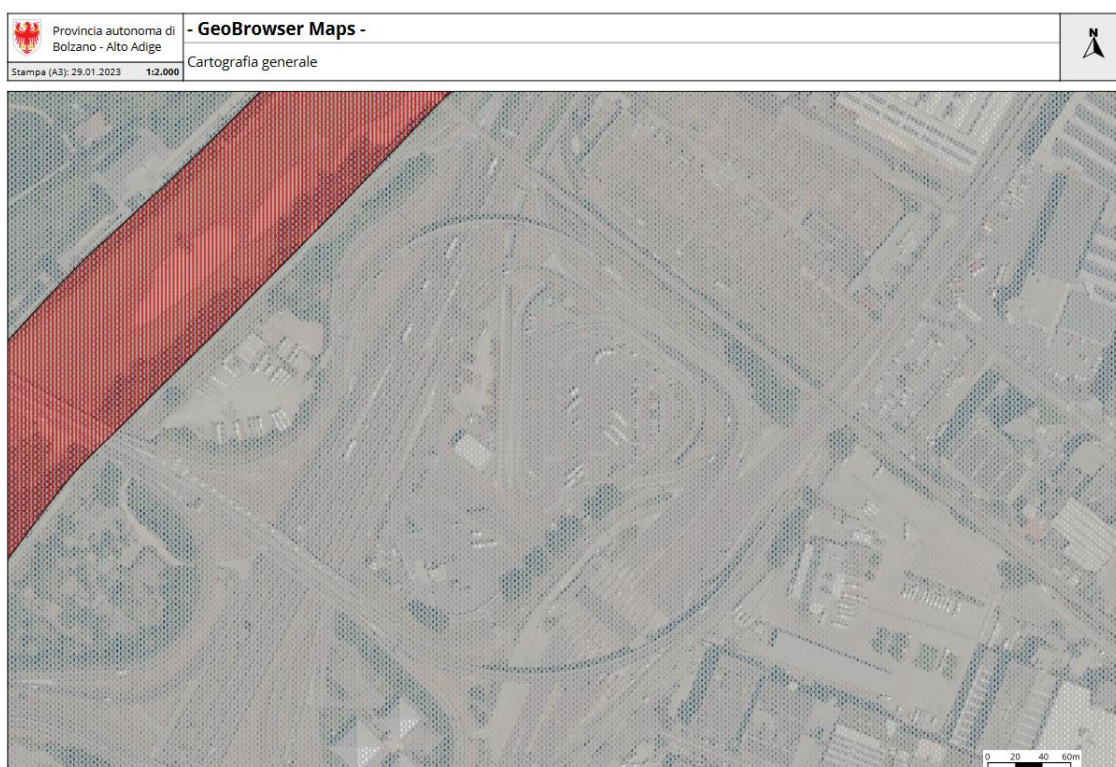


Figura 5 - Estratto Geobrowser del Piano delle zone di pericolo

4.3 Valutazione d'interesse archeologico

Ai fini della valutazione dell'interesse archeologico, l'Amministrazione pubblica di Bolzano mette a disposizione degli utenti le classificazioni delle aree di interesse archeologico (cfr.immagine seguente, fonte: archeobrowser Prov. Aut. BZ).

Dallo stralcio riportato, risulta che la zona non è presente alcun vincolo di interesse archeologico.

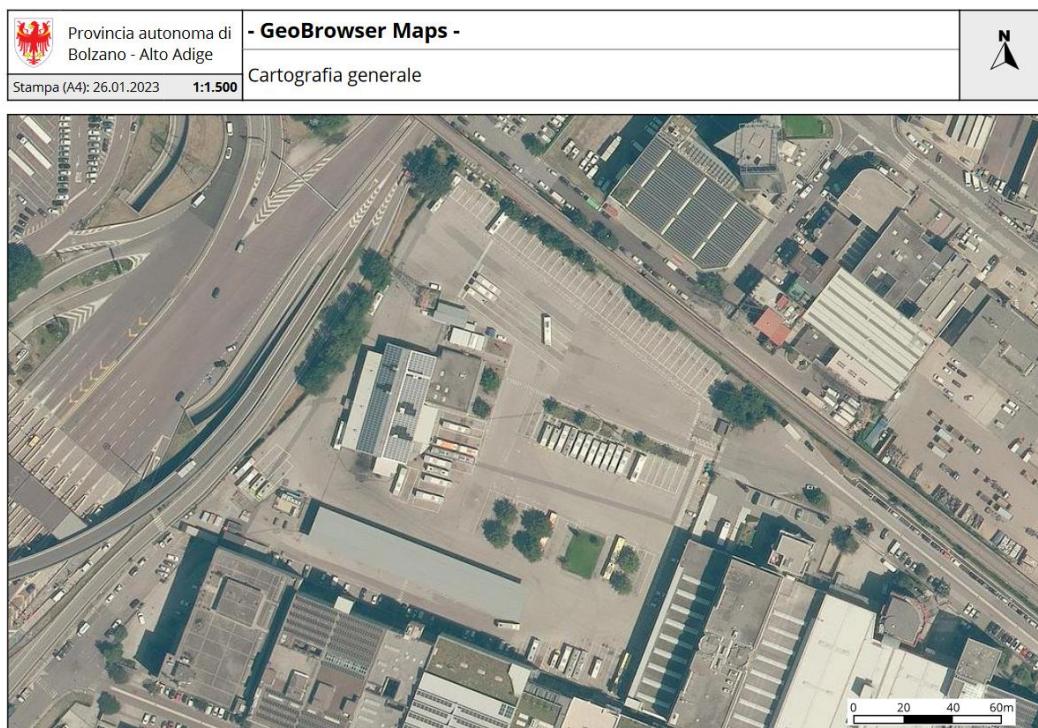


Figura 3 – Estratto Geobrowser relativo al rischio archeologico

4.4 Riduzione dell'impatto edilizio - R.I.E.

L'intervento va a inficiare su aree cui è già stato fatto il primo intervento dove l'indice RIE è pari a 0,92 leggermente inferiore a quello antecedente alla realizzazione del primo impianto h2 pari 0,98 ed inferiore a 1,5, quindi già in deroga. Nei nuovi interventi si prevede la realizzazione di due aiuole, con conseguente leggero aumento della superfici verdi.

4.5 Fasce di rispetto

Sul lotto insistono alcune infrastrutture che sono:

- Metanodotto SNAM: presente lungo il confine Ovest del lotto che prevede una fascia di rispetto di 2,0 m dalla tubazione (in quanto linea secondaria).
- Linee aeree alta tensione TERNA e EDYNA: la parte Nord del lotto è sovrastata in leggero obliquo (direzione Est- Ovest) da una linea dell'alta tensione di proprietà di Terna ed una di Edyna. Sull'estratto tavolare sono presenti alcune servitù come di seguito elencato:
- 23/08/1943 - G.N. 596/23: a favore di Montecatini Società Generale per l'industria;
- 15/01/1954 - G.N. 56/1: a favore di P.T. 315 Il Marleno e P.T. 315 Il Marleno;

- 26/06/1959 - G.N. 1184/61: a favore di p.ed.4850, p.ed. 4851, p.f. 1777;
- 22/06/1978 - G.N. 3067/1: a favore di Vanga p.ed. 371
- 16/08/1985 – G.N. 4638/2: a favore di p.f. 2280

Lungo il confine Nord è presente la linea ferroviaria Bolzano-Merano la quale prevede una fascia di rispetto di 30 m.

Lungo il confine Ovest è presente la stazione autostradale Bolzano Sud dell'Autostrada del Brennero linea ferroviaria Bolzano-Merano la quale prevede una fascia di rispetto di 30 m.

5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

5.1 Stato di fatto

L'areale del deposito ed officina della SASA si trova in zona industriale in via Bruno Buozzi n°8d ed ha una superficie complessiva di 27.801 m² nel quale sono presenti 128 parcheggi per gli autobus aventi lunghezza di 10, 12 e 18 m e dove sono ubicati un officina, locali deposito, locali tecnici, locali uffici, una tettoia per il ricovero dei veicoli, aree verdi ed aree parcheggio delle vetture dei dipendenti.

Sull'area nel 2021 è stato realizzato un impianto di rifornimento ad alta pressione di idrogeno posto nella zona Est del deposito collocandolo in un ex area verde nella zona dei parcheggi degli autobus; l'impianto è in grado di rifornire in parallelo 2 autobus ed altri 2 autobus to back-to-back dopo 10 minuti che si posizionano lungo i lati opposti dell'isola" dedicata al rifornimento.

L'idrogeno non è prodotto in loco ma viene approvvigionato tramite carri bombolai che provengono da siti esterni di produzione e parcheggiano in una apposita baia dove vengono allacciati all'impianto.

L'attuale impianto è così costituito:

- 1 baia in cemento armato per il ricovero del carro bombolaio mobile contenente idrogeno;
- 1 container prefabbricato in cemento armato contenente due compressori, un quadri elettrici e di gestione generale dell'impianto;
- 1 fabbricato con muri in cemento armato adibito allo stoccaggio dell'idrogeno ad alta pressione costituito da 15 bombole;
- 2 container contenenti i sistemi di raffreddamento dell'idrogeno;
- 1 container contenente il quadro di controllo e gestione dell'impianto di rifornimento;
- 2 erogatori di idrogeno con relative pompe.

Tutti i fabbricati sono protetti superiormente con copertura leggera in ondulina e le aree di rifornimento sono protette da due tettoie metalliche della superficie di 30 e 60 m².



Figura 4 - Inquadramento dell'impianto all'interno del deposito SASA

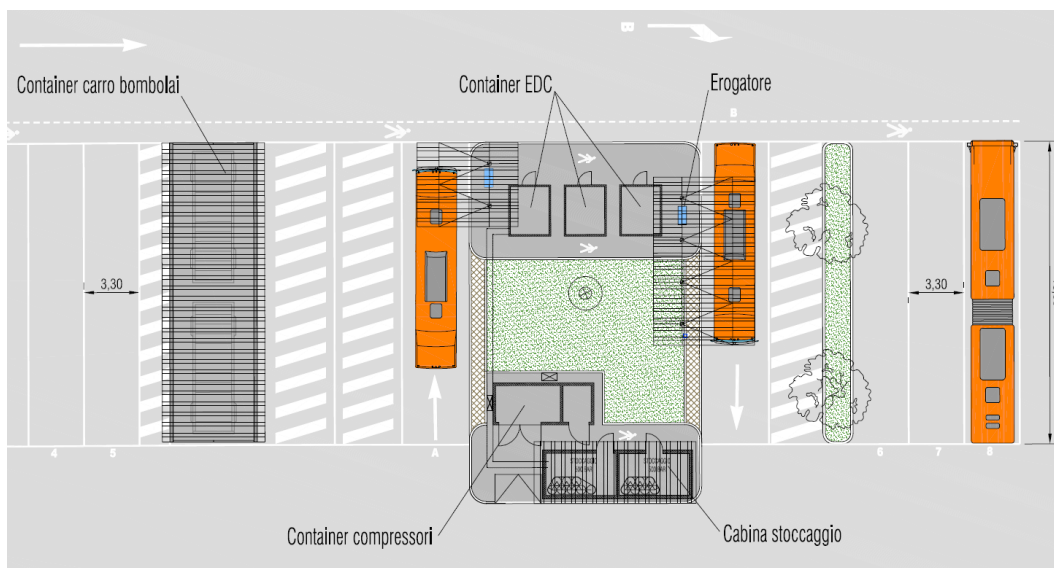


Figura 9 – Estratto dell'attuale Stazione H2



Figura 10 – Vista aerea dell'impianto

5.2 Progetto

A seguito della programmazione dell'incremento della flotta di autobus ad idrogeno si rende necessario il potenziamento dell'attuale impianto di rifornimento idrogeno che avrà le seguenti specifiche di erogazione:

- Idrogeno (H2) a 350 bar per autobus ad uso flotta privata di SASA;
- Idrogeno (H2) a 350 bar e 700 bar per mezzi pesanti e autovetture ad uso pubblico e flotta privata SASA;

L'ampliamento dell'impianto prevede l'installazione di:

- n°1 erogatore H2 doppio, con una pistola di erogazione a pressione di 350 bar (della stessa tipologia di quelle installate attualmente in modo da essere intercambiabile) per il rifornimento di mezzi pesanti/autobus ed una a pressione di circa 700 bar per il rifornimento dei mezzi leggeri/auto.

Sono previsti inoltre i seguenti locali tecnici a servizio dell'impianto di rifornimento:

- n°1 baia per il ricovero del carro bombolaio H2;
- n°1 Box per il ricovero dei compressori H2 a 350 e 700 bar e relativi quadri elettrici;
- potenziamento dell'attuale impianto con l'installazione di 3 nuove bombole ad alta pressione (500 bar) ed uno stoccaggio di 20 kg a 950 bar per il rifornimento delle vetture;
- n°1 Box per il ricovero del sistema di raffreddamento H2;
- n°1 Box per il ricovero degli erogatori, del quadro di controllo e gestione dell'impianto di rifornimento H2;

Di seguito si riporta una planimetria della stazione di rifornimento con evidenziato l'ampliamento.

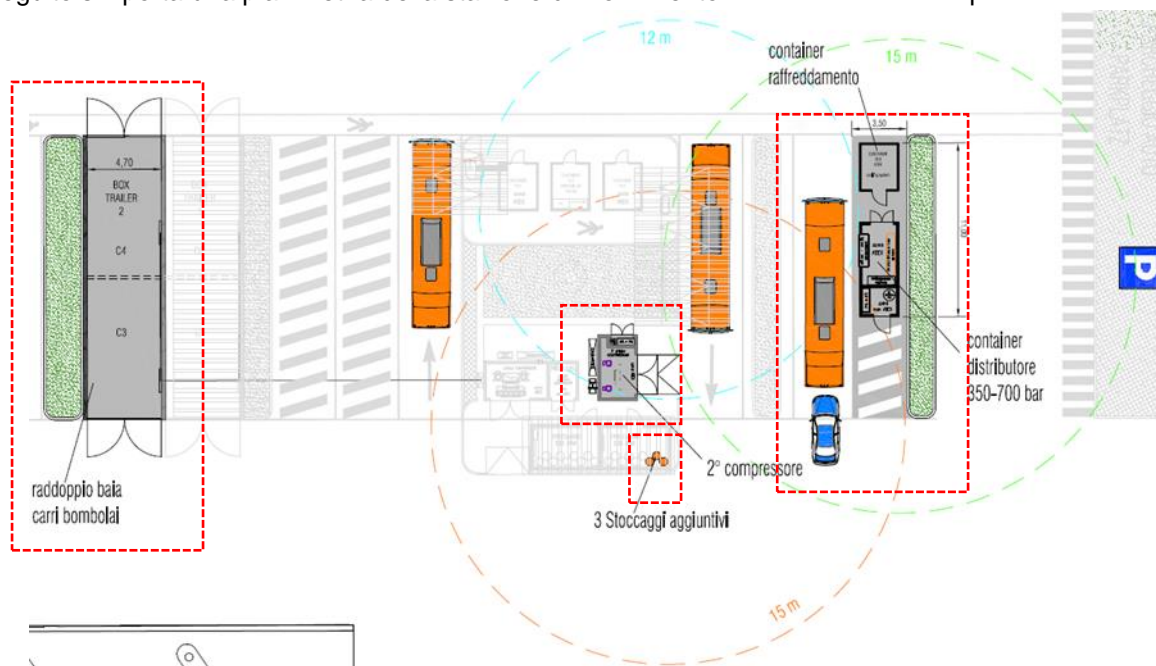


Figura 5- Ampliamento dell'impianto di rifornimento idrogeno

Eventuali incongruenze con le distanze previste al § 3.1 del D.M. 23/10/2018 degli elementi pericolosi dell'impianto dovranno essere risolte in fase progettuale con l'approccio ingegneristico così come previsto al § 3.2 del DM 23/10/2018.

Gli interventi da prevedere sono:

- Realizzazione di una seconda baia per il ricovero del carro bombolaio adiacente a quella esistente e realizzazione di muri di separazione trasversali interni ad entrambe le baie (nota: i muri interni di separazione dovranno essere eseguiti nel momento in cui SASA avrà la disponibilità dei nuovi carri bombolai da 500 bar). I muri della nuova baia dovranno essere in cemento armato con spessore ed armatura adeguati per il contenimento di eventuali schegge proiettate in caso di esplosione di carro bombolaio a 500 bar; saranno collegati ad una platea sulla quale si realizzerà un pavimento industriale da realizzarsi in pendenza in modo da far defluire verso l'esterno eventuale acqua. Dovrà essere eseguita una verifica di resistenza dei muri della baia esistente e nel caso non soddisfatti i requisiti di resistenza per il

contenimento di eventuali schegge proiettate in caso di esplosione di carro bombolaio da 500 bar dovranno essere rinforzati. L'interno della nuova baia non dovrà essere accessibile, posizionando presso le testate due cancelli metallici come quelli della baia adiacente;

- Realizzazione di una platea nella nuova zona di rifornimento per l'alloggiamento di un container di rifornimento prefabbricato e di un container per il raffreddamento a servizio dei dispenser (350 e 700 bar); La nuova zona di erogazione dovrà essere delimitata su tre lati (Nord-Est-Sud) da muri in cemento armato di altezza e spessore atti a ripristinare la distanza di cui al §3.1 del DM 30/6/2018. Tutti i muri in cemento armato dovranno essere rasati e pitturati in modo da avere lo stesso aspetto estetico di quelli esistenti;
- Ampliamento dell'attuale platea nella zona dello stoccaggio dove sono presenti i locali compressori e lo stoccaggio per il posizionamento di un ulteriore prefabbricato in cemento armato per alloggiare il 2° compressore;
- Realizzazione di tettoie metalliche di copertura sopra la seconda baia dei carri bombolai, sul fabbricato del compressore e di pensiline metalliche a sbalzo sopra la nuova zona di rifornimento dove sono presenti gli erogatori da 350 e 700 bar. La tipologia (struttura e materiali) e l'estetica delle tettoie e pensiline dovrà essere uguale a quelle esistenti, includendo il sistema di smaltimento delle acque meteoriche. Le pensiline dovranno essere ancorate a fondazioni in cemento armato per garantirne la stabilità, inoltre dovranno possedere impianto di raccolta e smaltimento delle acque; le tettoie dovranno ancorarsi in sommità alle elevazioni del box così come quelle esistenti (sono inclusi eventuali adattamenti delle strutture esistenti);
- Realizzazione di due nuove aiuole: una ad Est della nuova zona di erogazione e l'altra ad Ovest della nuova baia del carro bombolaio, per delimitarle l'area dedicata al rifornimento H2 dal resto del piazzale dove transitano gli autobus. Le aiuole dovranno essere delimitate con cordone e contenenti terra vegetale e strato erboso e dovranno essere collegate all'impianto di irrigazione del deposito;
- Realizzazione di percorsi pedonali protetti mediante cordone rialzato rispetto alla pavimentazione stradale, archetti di protezione e segnaletica orizzontale;
- Posa di canalizzazioni interrate necessarie alla distribuzione delle utenze (idrogeno, corrente elettrica, linea dati, impianto scariche atmosferiche, anello di terra dell'impianto) tra i vari elementi dell'impianto esistente e quello in ampliamento. Tutti gli scavi dovranno essere ritombati con sottofondi di adeguata portanza e con pacchetti di asfalto che siano in grado di sopportare i carichi stradali di 1° categoria (NTC 2018) ed eseguiti a regola d'arte in modo che non presentino avvallamenti e/o cedimenti nei mesi successivi alla posa;
- Fresatura dell'asfalto esistente ed asfaltatura della pavimentazione del piazzale nell'intorno dell'attuale impianto e di quello nuovo (~2.800 m2) in modo da eliminare i cedimenti esistenti e per realizzare pendenze e pozzetti per un corretto sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche oltre alla realizzazione di tutte le sistemazioni esterne (cordone, canalette a raso o rialzate, binderi, grigliati, aiuole.....). I pacchetti da impiegare dovranno essere in grado di sopportare i carichi stradali di 1° categoria (NTC 2018) costituiti da strato portante, Binder e tappeto d'usura. Dovrà essere presentato un elaborato grafico sulla base di un rilievo dello stato di fatto (a carico dell'offerente) con l'individuazione delle pendenze, dei pozzetti e dei canali interrati di smaltimento;

- Adeguamento dell'impianto antincendio (idranti, estintori, segnaletica, pulsanti emergenza, sirene) a protezione dell'ampliamento dell'impianto, ed in particolare degli elementi pericolosi, secondo la normativa vigente e che nella fase progettuale tenga conto delle misure di sicurezza dell'attuale impianto e delle portate e pressione presenti nel deposito. In particolare la realizzazione di un secondo idrante a copertura dell'ampliamento con allaccio in prossimità di quello presente in corrispondenza della tettoia che è predisposto in caso di incendio/esplosione dell'impianto di idrogeno esistente. Per il nuovo allaccio l'offerente dovrà valutare che la portata dell'attuale impianto soddisfi i requisiti di portata del nuovo idrante (vedasi relazione tecnica);
- Adeguamento dell'impianto elettrico secondo le nuove potenze richieste dal nuovo impianto (vedasi relazione tecnica capitolo bilancio e analisi potenze in gioco) e realizzazione di illuminazione generale dell'area, della zona dei rifornimenti e della nuova baia;
- Potenziamento linea dati per consentire il collegamento in remoto della stazione di rifornimento.
- Installazione del nuovo impianto di erogazione a 350 e 700 bar e che sia compatibile con l'impianto esistente (vedasi descrizione paragrafi successivi e relazione tecnica);
- Superficie con rivestimento antistatica per la zona di rifornimento autovetture

5.3 Descrizione dell'impianto

L'impianto servirà per potenziare quello attuale, pertanto dovrà essere realizzato in modo che sia interfacciato con quello esistente in modo da consentire il rifornimento sia per autobus ma anche per autovetture ed avrà a pressione di 350 bar e 700 bar senza avere problematiche di incompatibilità.

La stazione di rifornimento Idrogeno rientra nell'attività n° 13/4.C dell'Allegato 1 al D.P.R. n° 151 del 01.08.2011 e dovrà essere progettata in conformità al Decreto del Ministero dell'Interno 23 ottobre 2018 (G.U. 05 novembre 2018, n. 257) *“Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione”*.

L'impianto rimarrà indipendente rispetto a quello esistente in modo da garantire al nuovo impianto un'alimentazione con idrogeno totalmente rinnovabile, ma comunque deve interfacciarsi con quello esistente.

Il nuovo impianto dovrà essere composto dalle seguenti apparecchiature di stoccaggio, compressione ed erogazione:

- Doppio pannello di scarico carro/container bombolaio
- Sistema di compressione media pressione H₂ $P_{in} = 30/300 \text{ bar} \rightarrow P_{out} = 500 \text{ bar}$
- Sistema di compressione alta pressione H₂ $P_{in} = 200/500 \text{ bar} \rightarrow P_{out} = 900 \text{ bar}$
- Stoccaggio H₂ Medium Pressure 500 bar
- Stoccaggio H₂ High Pressure 950 bar
- Pannello di distribuzione H₂
- n°1 erogatore H₂ doppio, con una pistola di erogazione a pressione di 350 bar per il rifornimento di mezzi pesanti/autobus ed una a pressione di circa 700 bar per il rifornimento dei mezzi leggeri/auto per il rifornimento uso flotta private ed uso pubblico (camera di commercio).
- Locale comandi impianto H₂

- Cooling System H2 -20°C rifornimento 350 bar (con sistema di raccolta della condensa in apposita vasca e canalizzazioni per poi essere smaltita nella rete delle acque piovane; inoltre deve essere provvisto di pavimentazione antiscivolo)
- Cooling System H2 -40°C rifornimento 700 bar (con sistema di raccolta della condensa in apposita vasca e canalizzazioni per poi essere smaltita nella rete delle acque piovane; inoltre deve essere provvisto di pavimentazione antiscivolo)
- Sistema controllo qualità di purezza H2

Copertura dell'area dedicata al rifornimento con una pensilina metallica avente una superficie di circa 60 m². La pensilina dovrà essere basata su apposita fondazione e munita di sistema di raccolta e smaltimento acque.

Ai fini della prevenzione incendi ed allo scopo di garantire le esigenze di sicurezza per la salvaguardia delle persone e la tutela dei beni contro i rischi di incendio, l'impianto di rifornimento sarà realizzato e gestito in modo da garantire i seguenti obiettivi:

- minimizzare le cause di rilascio accidentale di gas nonché di incendio e di esplosione;
- limitare, in caso di evento incidentale, danni alle persone;
- limitare, in caso di evento incidentale, danni ad edifici o a locali contigui all'impianto;
- ridurre per quanto possibile la frequenza delle operazioni di riempimento dei serbatoi fissi;
- permettere ai soccorritori di operare in condizioni di sicurezza.

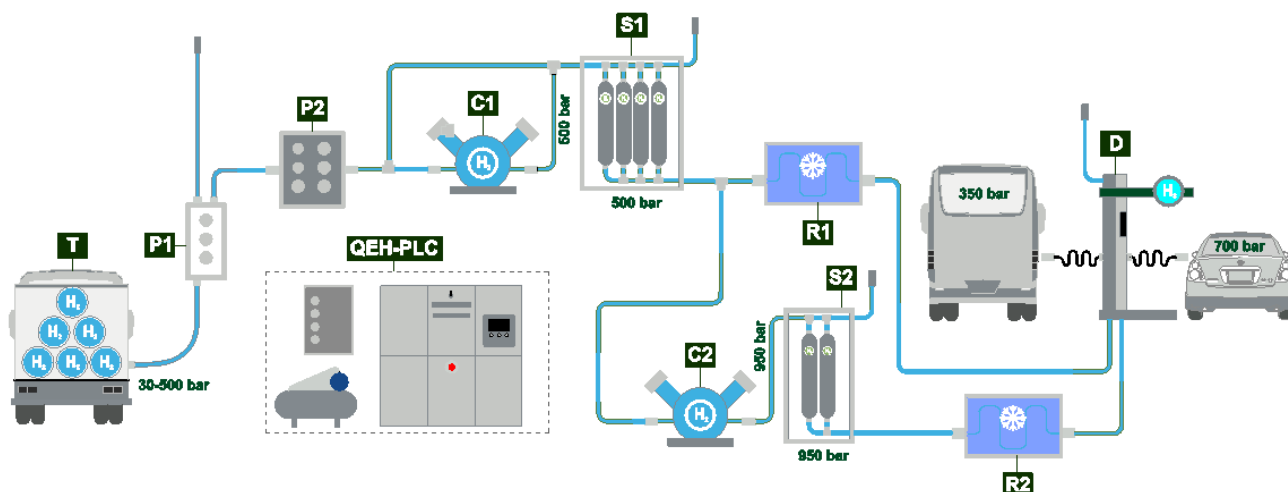


Figura 6- Schema dell'ampliamento dell'impianto (350/700 bar)

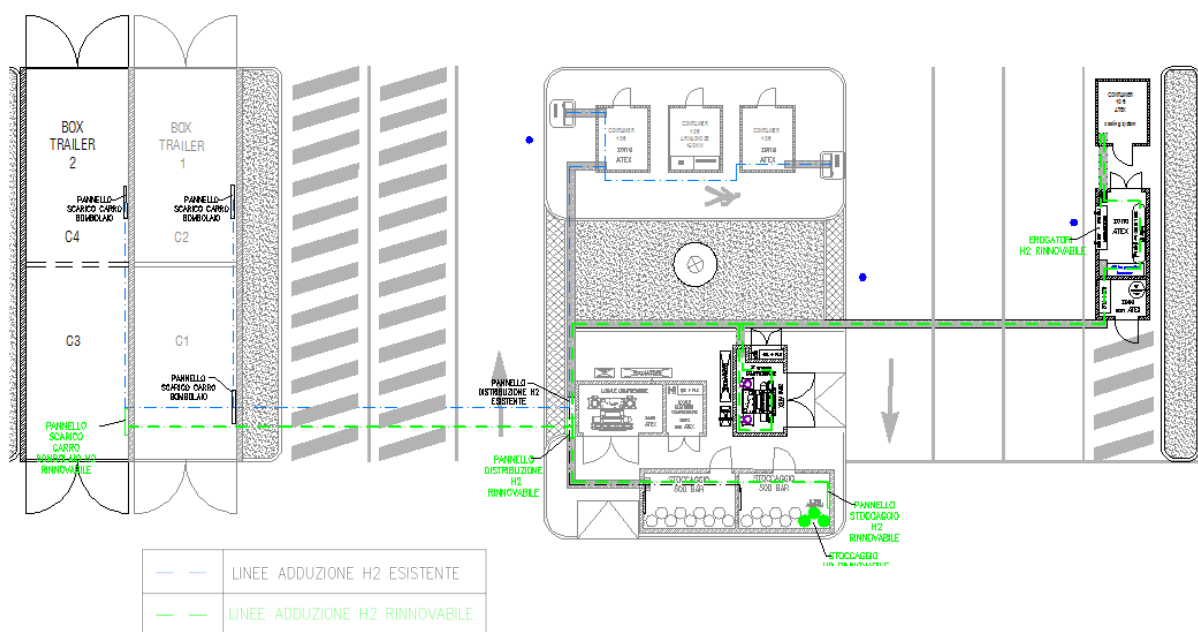


Figura 7- Schema planimetrico dell'ampliamento dell'impianto (350/700 bar) con suddivisione idrogeno Green e blu

LEGENDA			
T	Carro bombolaio H ₂ o container bombolaio	R1	Cooling System H ₂ -20°C rifornimento 350 bar
P1	Pannello di scarico carro bombolaio	R2	Cooling System H ₂ -40°C rifornimento 700 bar
P2	Pannello di distribuzione H ₂	D	Erogatore H ₂ doppio 350 e 700 bar
C1	Compressore H ₂ 30/300 bar --> 500 bar	QEH-PLC	Quadro comandi impianti di rifornimento H ₂
C2	Compressore H ₂ 300/500 bar --> 950 bar		
S1	Stoccaggio H ₂ Medium Pressure 500 bar		
S2	Stoccaggio H ₂ High Pressure 950 bar		

5.3.1 Requisiti e schema di funzionamento dell'impianto H₂

L'impianto di rifornimento H₂ sarà alimentato da un carro bombolaio o container bombolaio su rimorchio (ADR e T-PED) di idrogeno rinnovabile (C1) collegato mediante un pannello di scarico (P1). I carri bombolai potranno avere pressione di 200 bar, 300 bar e 500 bar in relazione alla tipologia del contratto di fornitura.

- Capacità indicativa di H₂ del carro bombolaio a 200 bar: circa 370 kg
- Capacità indicativa di H₂ del container bombolaio a 300 bar: circa 340 kg
- Capacità indicativa di H₂ del container bombolaio a 500 bar: circa 500 kg

La pressione scenderà fino a minimi di circa 30 bar quando il carro bombolaio sarà in fase di svuotamento minimo. Al fine di garantire l'efficienza dell'impianto dovrà essere predisposta una programmazione dell'impianto che al raggiungimento della pressione di 50 bar (o pressione da concordare con SASA) del carro bombolaio in automatico l'approvvigionamento dovrà avvenire dal carro bombolaio adiacente (che sarà carico a piena pressione) ed il residuo dell'idrogeno dovrà essere stoccato in parallelo nello stoccaggio (S1)

Nel progetto si dovrà prevedere una baia alloggiamento del carro bombolaio / container bombolaio, attrezzato per il collegamento all'impianto di rifornimento tramite apposito pannello di scarico.

Dal carro bombolaio (T) l'idrogeno verrà aspirato da un primo compressore (C1) che lo comprimerà a 500 bar e lo invierà ad un primo stoccaggio H₂ (S1) per l'erogazione a 350 bar. Tale serbatoio servirà principalmente anche come accumulo di prelievo per la seconda fase di compressione mediante il compressore (C2) che comprimerà l'idrogeno fino a 930/950 bar. Da qui verrà inviato allo stoccaggio H₂ (S2) che lo renderà disponibile per l'erogazione a 700 bar. Il rifornimento dell'idrogeno a 350 bar e 700 bar sarà eseguito da un doppio erogatore H₂ (D) dotato di due manichette di erogazione, una a 350 bar e una a 700 bar. L'impianto prevede un sistema di raffreddamento dell'idrogeno a 350 bar (R1) a -20°C che consentirà un rifornimento veloce nell'ordine dei **10-15 minuti per autobus**, ed un secondo sistema di raffreddamento dell'idrogeno a 700 bar (R2) a -40°C che consentirà un rifornimento veloce nell'ordine dei **4-5 minuti per auto e dei 20-25 minuti per i mezzi pesanti**. L'impianto Idrogeno sarà gestito da un quadro elettrico dotato di PLC in grado di controllare l'intero processo di carica, stoccaggio, erogazione ed emergenza. L'impianto dovrà essere dotato di un sistema di gestione e controllo da remoto.

Tutto l'impianto, pur rimanendo indipendente per garantire la gestione dell'idrogeno Green, farà da supporto all'impianto esistente che attualmente rifornisce circa 14 autobus ma che non sarà in grado di sopportare l'ampliamento della flotta di autobus di circa altri 20 (Pnrr ed altri fondi) mezzi prevista per metà 2024. L'impianto attuale inoltre non eroga a 700 bar e quindi non fornisce servizio per auto o mezzi pesanti.

L'impianto dovrà essere provvisto di sistema di controllo in continuo della qualità dell'idrogeno secondo lo standard valido (Norma EN 17124). Vedasi dettaglio del sistema descritto nella relazione tecnica § 2.1.1.2.- Per ulteriori approfondimenti vedasi la relazione tecnica.

6. VERIFICA NORMATIVA E DISTANZE DI SICUREZZA

Dal punto di vista antincendio la realizzazione dell'ampliamento dell'impianto ad idrogeno dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 23/10/2018, in particolare:

art.5: ubicazione urbanistica: l'impianto di distribuzione verrà realizzato in zona per insediamenti produttivi "D" denominata "Zona commerciale Bolzano - Sud" ed è contraddistinto dal lotto B1;

§ 2.5: unità di stoccaggio: lo stoccaggio dell'idrogeno avverrà ad alta pressione a 500 bar e sarà suddiviso in due box con 8 e 10 bombole rispettivamente; le bombole hanno capacità volumetrica pari a 350 litri ciascuno ($0,35 \text{ m}^3$), il che significa che a 500 bar di pressione la quantità di idrogeno è pari a 1400 Nm^3 ($= 0,35 \times 500 \times 8$) in un box e 1750 Nm^3 ($= 0,35 \times 500 \times 10$) nell'altro per un totale di 3150 Nm^3 . La capacità complessiva supera i 1500 Nm^3 ma i due box essendo separati e schermati reciprocamente non è necessario installare un impianto di raffreddamento ad acqua ad azionamento automatico e manuale (§2.10).

§ 2.7.6: l'impianto deve essere provvisto di dispositivi di intercettazione e scarico dell'impianto: devono essere previsti i seguenti dispositivi di intercettazione e scarico:

valvole di intercettazione d'emergenza;

valvole di sicurezza (scarico e sovrappressione) impianti di emergenza;

valvole di intercettazione e scarico manuali.

§ 3.1: distanze di sicurezza: le distanze di sicurezza sono di seguito riportate:

Secondo quanto disposto dall'Art.1.2.3 Titolo I del D.M. 23 ottobre 2018 gli elementi pericolosi dell'impianto considerati ai fini del calcolo delle distanze di sicurezza sono i seguenti:

- compressori;
- unità di stoccaggio;
- carri bombolai;
- unità di erogazione;
- elementi di connessione tra elementi pericolosi per il trasferimento dell'idrogeno (tubazioni e connessioni).

Secondo quanto disposto dagli Artt. 3.1 e 3.2 Titolo III, dagli Artt. 5.3.1, 5.3.2 e 5.3.3 Titolo V e Art.6.1 Titolo VI del D.M. 23 ottobre 2018, saranno rispettate le seguenti distanze di sicurezza:

A) ELEMENTI PERICOLOSI DELL'IMPIANTO

Elemento	Distanza di protezione (m)	Distanza di sicurezza interna (m)	Distanza di sicurezza esterna (m)
Compressori	15	-	30*
Stoccaggi	15	15	30
Box carro bombolaio	15	15	30

(*) Per il locale compressori la distanza di sicurezza esterna, ad eccezione di quella computata rispetto ad edifici destinati alla collettività, può essere ridotta del 50% qualora risulti che tra le aperture del locale compressori e le costruzioni esterne all'impianto siano realizzate idonee schermature di tipo continuo con muri in calcestruzzo o in altro materiale incombustibile di adeguata resistenza meccanica tali da assicurare il contenimento di eventuali schegge proiettate verso le costruzioni esterne.

B) UNITÀ DI EROGAZIONE.

Elemento	Distanza di protezione (m)	Distanza di sicurezza interna (m)	Distanza di sicurezza esterna (m)
Unità di erogazione	15	12	30*

(*) *Le distanze di sicurezza esterna e di protezione delle unità di erogazione possono essere ridotte del 50% qualora tra gli stessi e le costruzioni esterne all'impianto, tranne quelle adibite alla collettività, siano realizzate idonee schermature in materiale incombustibile di adeguata resistenza meccanica.*

C) ALTRE DISTANZE DI SICUREZZA.

In merito all'impianto specifico saranno rispettate le ulteriori seguenti distanze di sicurezza:

- a) magazzino, servizi igienici, officina senza utilizzo di fiamme libere e impianto lavaggio: distanze di sicurezza interna di cui alle precedenti lettere A) e B);
- b) cabina energia elettrica: 22 m;
- c) abitazione gestore: non prevista abitazione del gestore;
- d) posti di ristoro e/o vendita: non sono previsti posti di ristoro e/o vendita

Le aperture dei locali contenenti gli elementi pericolosi, con esclusione delle unità di erogazione, dovranno essere schermate con muri paraschegge o non dovranno essere rivolte verso locali destinati a servizi accessori di cui al punto 1.2.1, lettera i) ed al punto 1.2.2, lettera f).

Non vi sono nel raggio di 60 m dall'impianto, ossia dagli elementi pericolosi di questo, edifici destinati alla collettività come scuole, ospedali, uffici, edifici per il culto, locali di pubblico spettacolo, impianti sportivi, complessi ricettivi turistico-alberghieri, supermercati e centri commerciali, caserme o luoghi in cui suole verificarsi affluenza di persone quali stazioni di linee di trasporto pubblico, aree per fiere, mercati e simili per cui non si hanno interferenze.

Nei confronti della linea ad alta tensione presente sul lato Nord dell'areale si ha una distanza di 70 m circa (proiezione in pianta) che è superiore ai 45 m previsti al § 3.1.C.

Distanze di sicurezza di impianti misti di distribuzione stradale per autotrazione

Nel deposito è presente un impianto di rifornimento a gasolio il quale è sito nell'area Nord-Est ed ha distanza di circa 90 m, quindi superiore a quella di sicurezza di 15 m dagli elementi pericolosi dell'impianto idrogeno.

Distanze da ferrovia, autostrada

La zona dell'impianto è ampiamente al di fuori delle fasce di rispetto di 30 m dalla stazione autostradale e dalla ferrovia.

Tutte le sopracitate prescrizioni dovranno essere contemplate nella progettazione definitiva ed esecutiva e raffigurate in appositi elaborati grafici. Qualora i sopracitati punti non si possono essere soddisfatti sarà necessario eseguire la progettazione con approccio ingegneristico così come previsto al § 3.2 del DM 23/10/2018.

Accesso all'area

L'accesso all'area avverrà, come nella situazione attuale, dall'ingresso dotato di portineria e cancello e sarà controllato da personale SASA. Tutto il deposito è recintato sul muro di confine dell'area e non vi sono altri

accessi. L'insieme degli elementi pericolosi costituenti l'impianto Idrogeno risulta quindi non accessibile al pubblico esterno senza autorizzazione così come previsto dall'art.5.1 e 5.2 Titolo V del D.M. 23 ottobre 2018. L'ingresso rispetta inoltre i requisiti minimi per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso:

Gli elementi pericolosi quali carro bombolaio, compressori, stoccaggi, raffreddamento ad esclusione dell'erogatore sono contenuti in box dotati di serramenti e porte allo scopo di renderli inaccessibili ai non addetti all'impianto e per prevenire manomissioni.

7. VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI (DOCFAP)

La necessità di SASA è di potenziare l'attuale impianto di rifornimento ad idrogeno in quanto già dal biennio 2023-2024 è in programma il rinnovo progressivo del parco mezzi a gasolio con veicoli ad idrogeno, pertanto si rende necessario "affiancare" all'impianto esistente un ulteriore impianto che sia in grado di:

- Aumentare i punti di rifornimento;
- Consentire il rifornimento sia per autobus a 350 bar ma anche per autovetture e mezzi pesanti a 700 bar;
- Rimanere indipendente rispetto all'impianto esistente per garantire il rifornimento con idrogeno totalmente rinnovabile.

Si rende quindi necessario l'installazione di una serie di componenti quali 1 baia per il carro bombolaio, 1 box per del compressore, 1 box per il sistema di raffreddamento, 1 per gli erogatori nelle vicinanze dell'impianto esistente al fine di limitarne le interferenze.

Sulla base dei vincoli presenti sull'area è stata studiata una soluzione che prevedeva l'installazione di uno smart-container a Nord dell'attuale area idrogeno sfruttando l'impianto attuale ma che non avrebbe garantito a sufficienza il potenziamento dell'impianto. Inoltre gli autobus per rifornire si sarebbero dovuti posizionare lungo una corsia di movimentazione del deposito creando interferenze con il passaggio dei veicoli e le manovre per parcheggiare quelli prospicienti l'area di rifornimento (vedasi sotto elaborato con curve di trascinamento per il parcheggio).

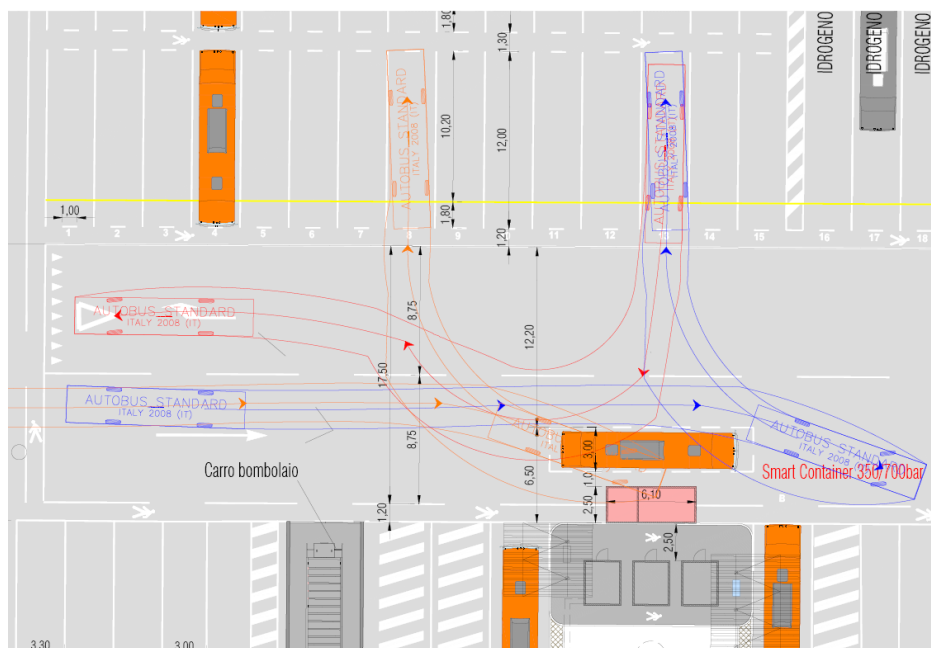


Figura 7- Posizionamento ampliamento impianto ed interferenza con manovre autobus

La soluzione di posizionare l'ampliamento ai lati dell'attuale impianto è stata studiata in modo tale da non avere interferenze con la viabilità interna degli autobus da 12 m e 18 m che in tale zona devono avere sufficienti spazi di manovra per poter parcheggiare.

Di seguito si riportano le curve di ingombro dei mezzi che circolano nell'intorno dell'impianto.

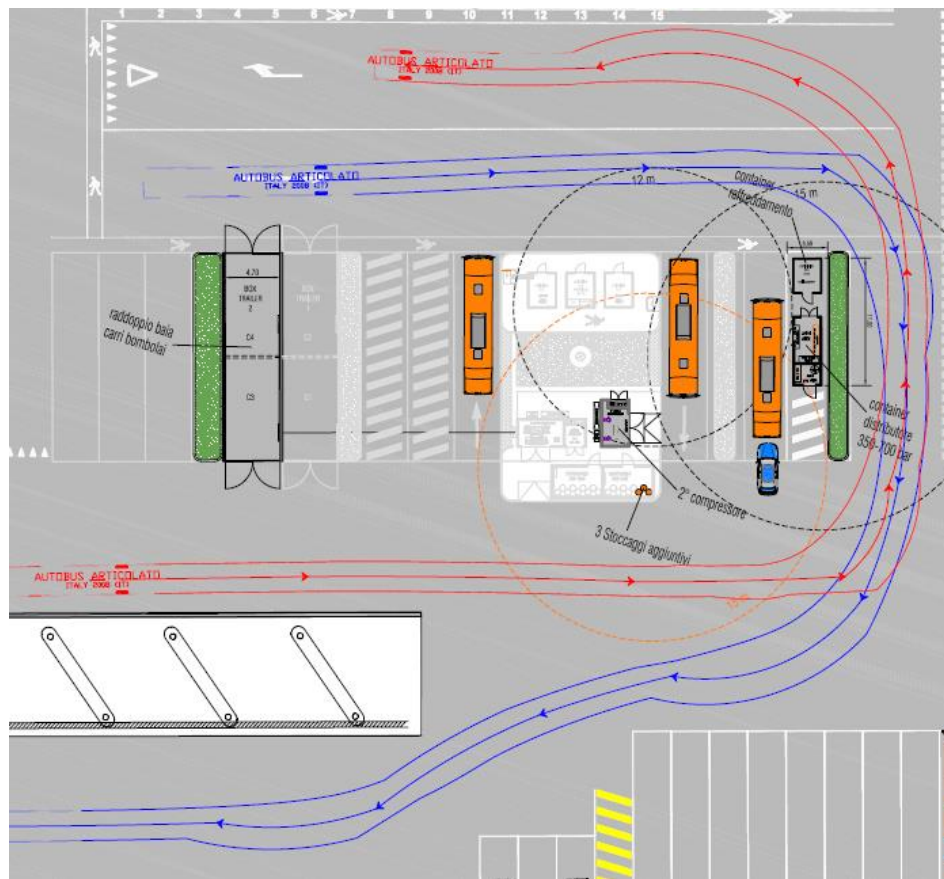


Figura 7 - Curve trascinato autobus H2 18 metri

8. TEMPI DI REALIZZAZIONE

La realizzazione dell'opera dovrà essere conclusa entro dicembre 2024 (come da cronoprogramma). In tale ambito temporale sono considerate le tempistiche relative ai rilievi, alle progettazioni, alle forniture, ai lavori incluse eventuali interruzioni per andamento sfavorevole delle condizioni meteo e festività.

Sono previsti i termini di 60 giorni per la redazione del progetto definitivo, e 60 giorni per il progetto esecutivo, e di 180 giorni per l'esecuzione dei lavori. Le seguenti tempistiche si intendono in giorni naturali e consecutivi.

9. COSTO DELL'OPERA

La previsione di spesa per la realizzazione dell'opera ammonta a 4.253.297,11 €.-

Il progettista
dott. ing. Giulio Cecchelin