

MINUTA

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA

LIQUIDI COMBUSTIBILI ANCONA

— ROMA —

PROGETTO

PER IMPIANTO DI DEPOSITO

DI BENZINA E PETROLI

IN ANCONA

11
Progetto per la cancellazione

- I Planimetria generale del Porto di Ancona
- 2 Planimetria generale dell'impianto
- 3 Schema delle tubazioni
- 4 " dell'impianto estinzione incendi
- 5 Sezione A B
- 5^a Opere marittime
- 6 Schema generale dell'impianto
- 7 " " impianto estinzione incendi
- 8 Serbatoio
- 9-10-11 tipo dei fabbricati
- 12 Relazione
- 13 Opuscolo "Grandi depositi sotterranei e sottomarini di sicurezza per liquidi infiammabili tipo "Gai"

ATUMIN

SOCIETÀ ITALIANA LIQUIDI COMBUSTIBILI ANCONA

DEPOSITO BENZINE E PETROLI DI ANCONA



- SOC. CO. ITALIANA LIGURI CONDOTTIVITÀ ACQUA -

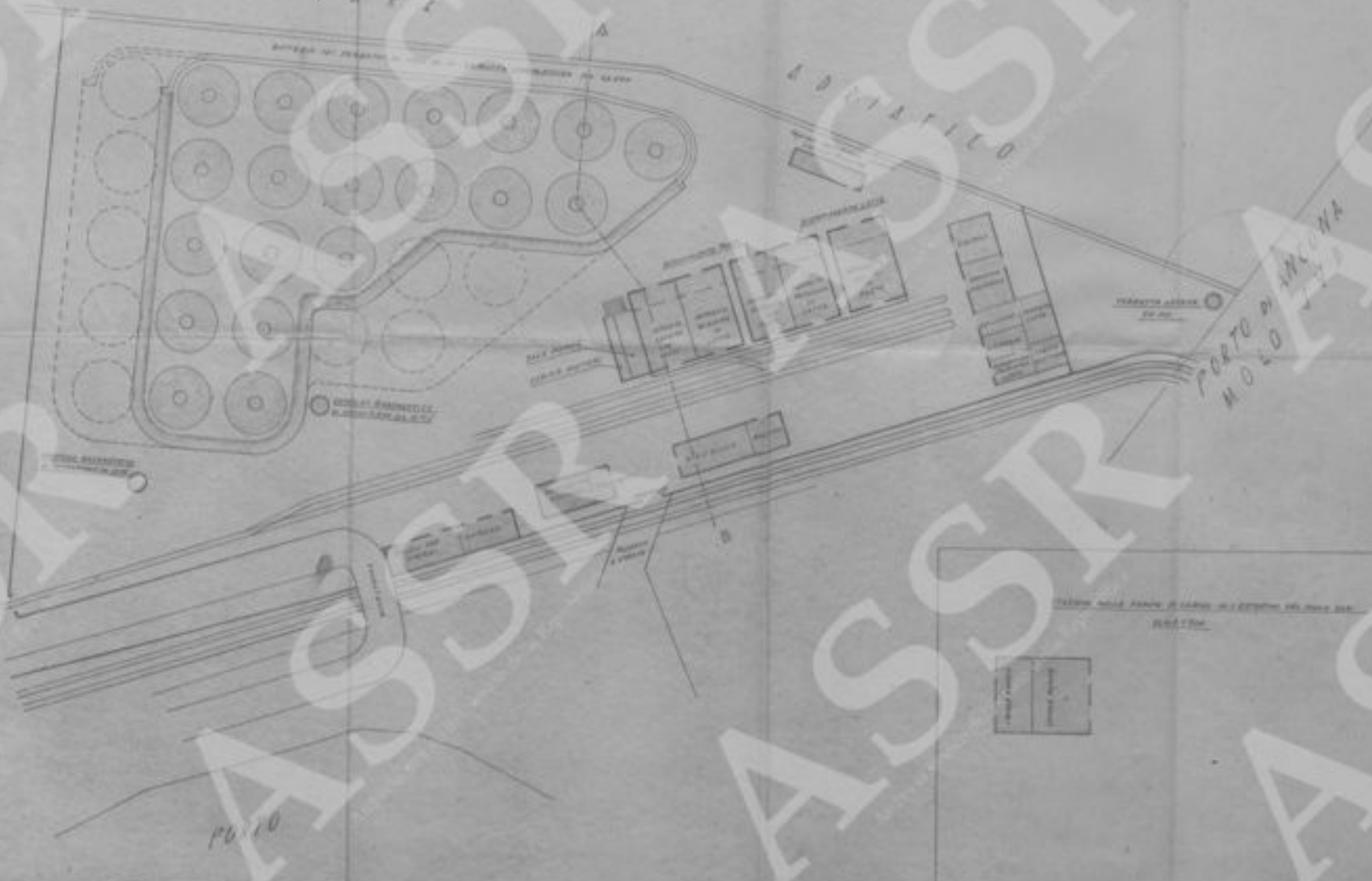
PROGETTO REGIONE PIEMONTE - A10004

- MARINELLA SUPERIORE -

FOGLIO 1-200

PROGETTO REGIONE PIEMONTE - A10004
MARINELLA SUPERIORE -
FOGLIO 1-200

M A P P E



FOGLIO

PORTA A MOLO
MARINELLA SUPERIORE

ISTITUTO ITALIANO LAVORI CONDIVISIONALI EUROPEI -
SEDE: BOLOGNA E PISTOIA IN SICILIA -
RAPPRESENTAZIONE CON JOSEPH JULLY TORINO -
P.L. 1968



Inclusa in vendita dal terreno della P.zza...

Inclusa in vendita dal terreno della P.zza...

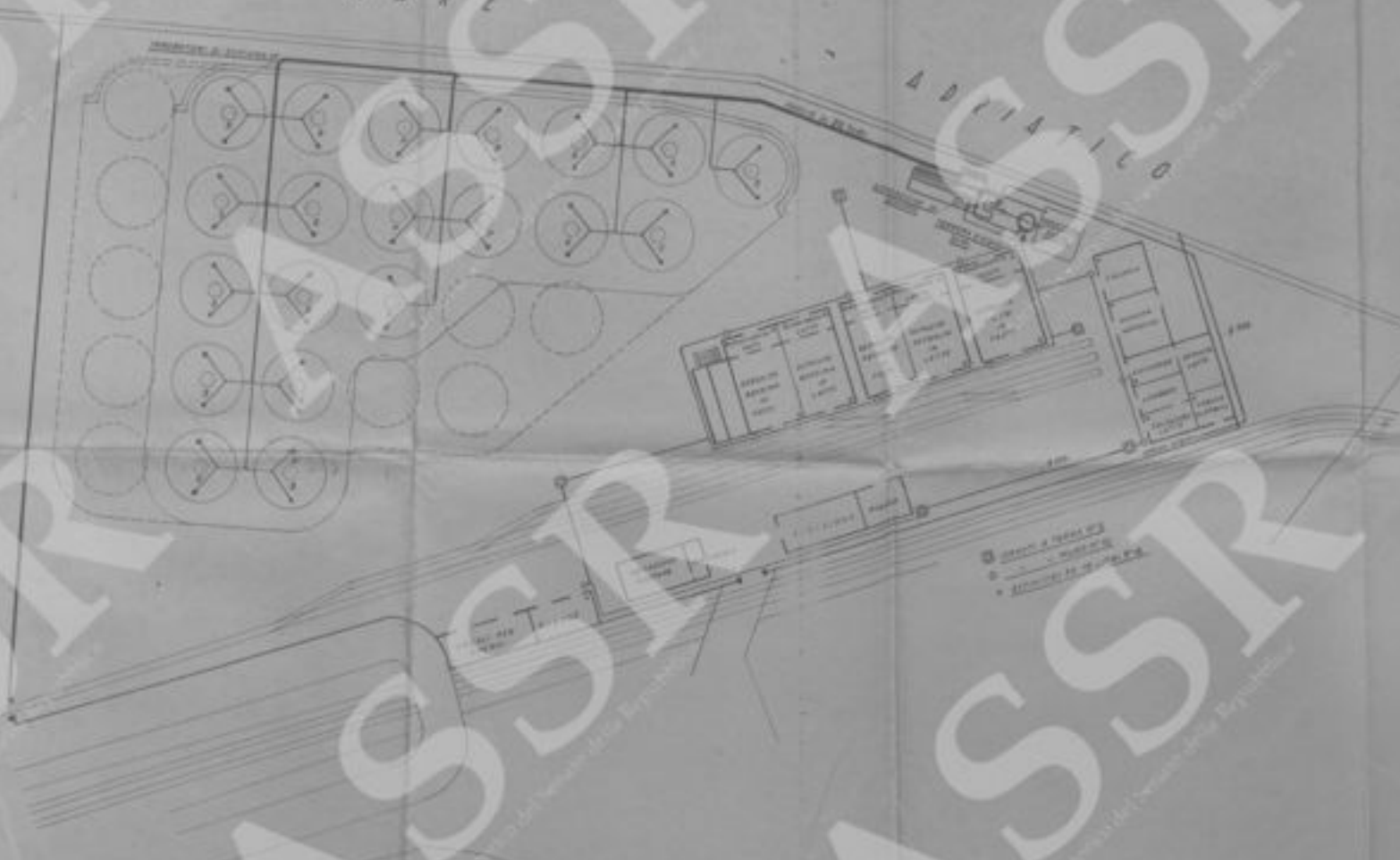
ДИЗАЙН-ПРОЕКТ
КОМПЛЕКСА ЗАДАНИЙ
ИЗДАНИЕ 1980 г.
А. В. КОРОТКО
И. П. КОРОТКО

МАРЕ

АДМИНИСТРАЦИЯ

МОЛОДЯЖЬ

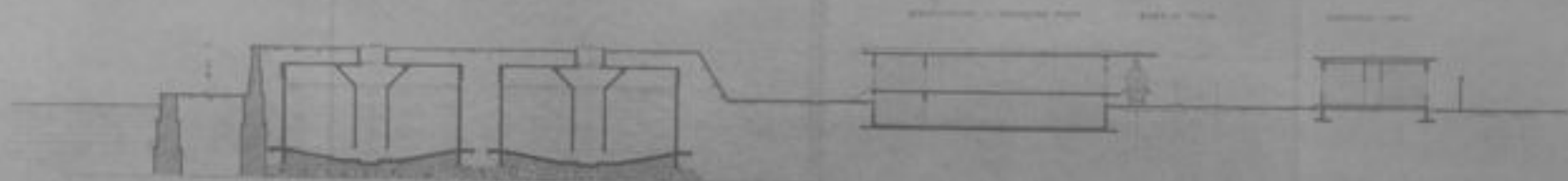
МАРЕ

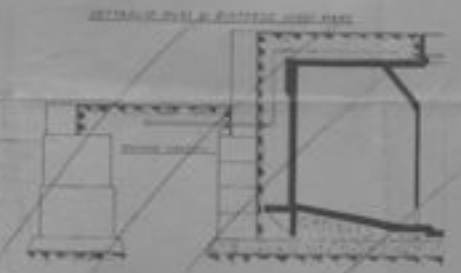
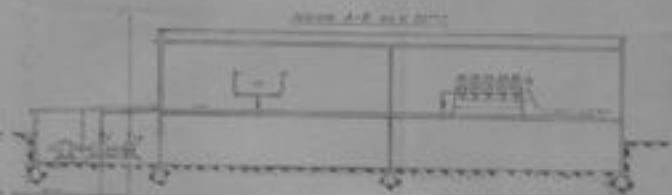
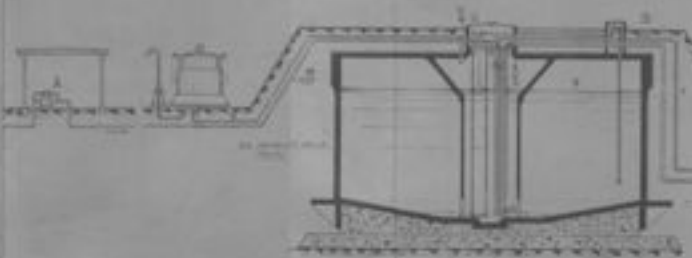
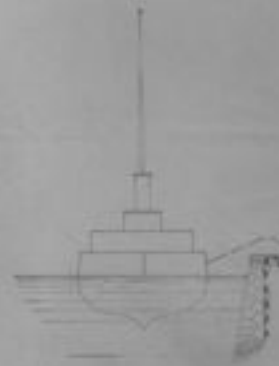


SOCIETA' ITALIANA LIQUIDI COMBUSTIBILI ANCONA

SEMPRE PIU' ECONOMICI E' PIU' SEMPLI DI MANUTENZIONE

SEZIONE A-B 1/200

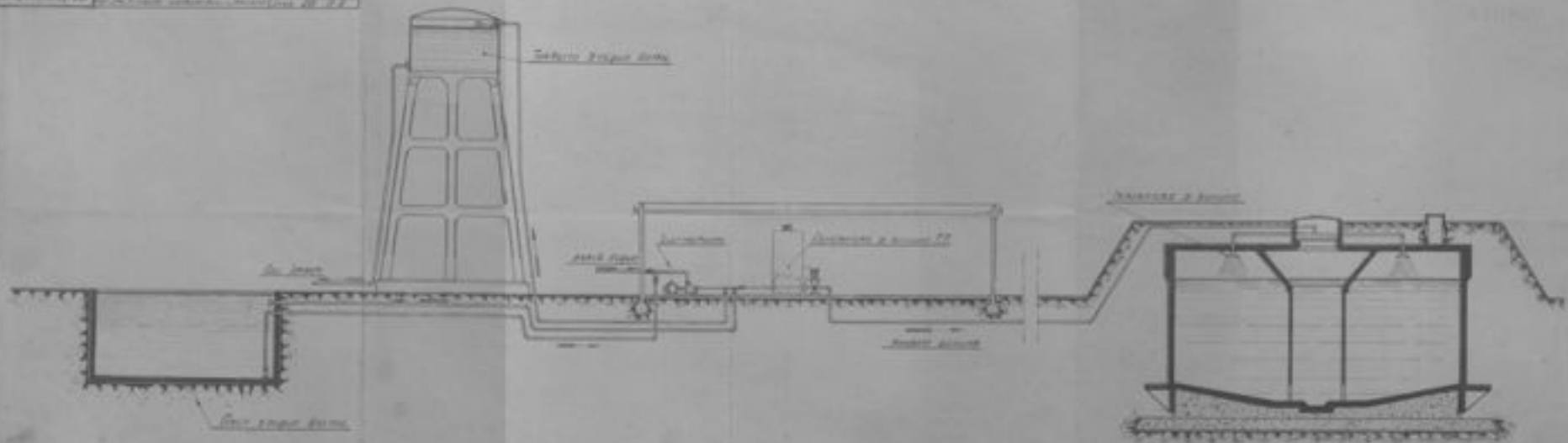




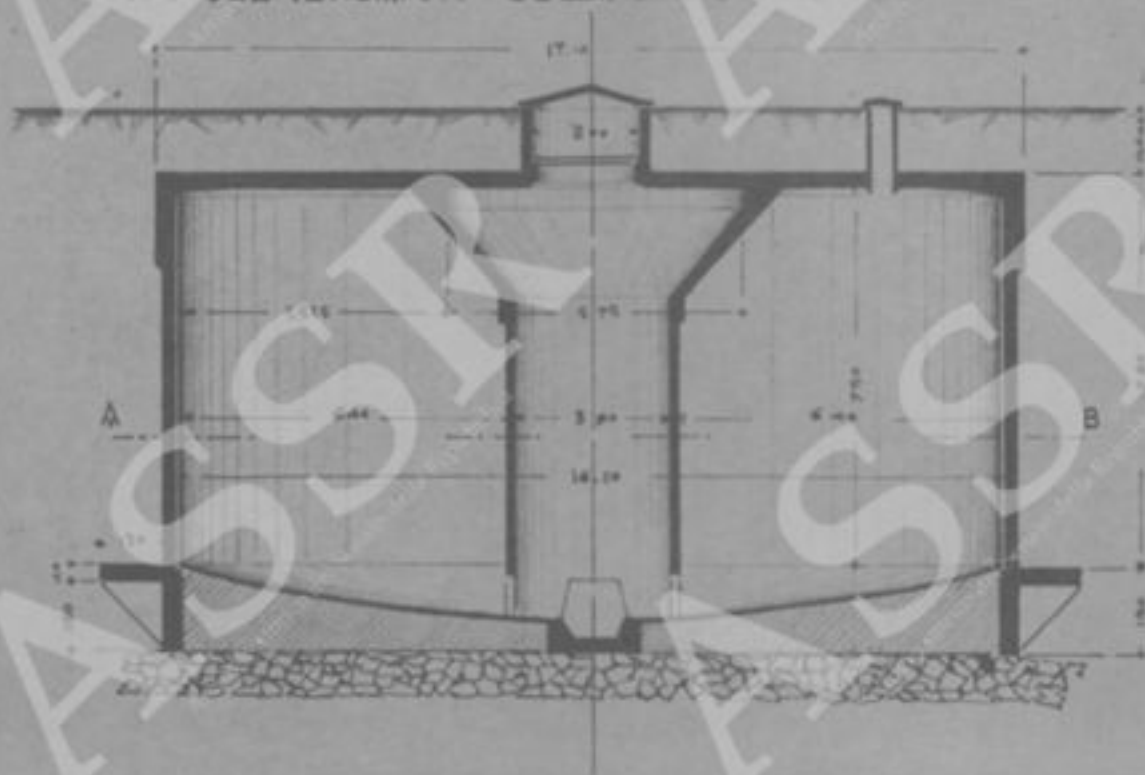
1. Bordo di prua	11. Ponte superiore
2. Bordo di poppa	12. Ponte inferiore
3. Alzavola di poppa	13. Ponte di mezzo
4. Tubo di poppa	14. Ponte di prua
5. ...	15. Ponte di poppa
6. ...	16. Ponte di prua
7. ...	17. Ponte di poppa
8. ...	18. Ponte di prua
9. ...	19. Ponte di poppa
10. ...	20. Ponte di prua

№ 20774	Схема системы
№ 20774	Система канализации
№ 20774	Система канализации
№ 20774	Система канализации

20774

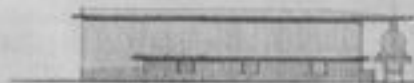


TIPO DEL SERBATOIO DELLA CAPACITA DI 1500 Mc.



SOCIETÀ ITALIANA LIQUIDI COMBUSTIBILI ANCONA
DEPOSITI BENZINA E PETROLIO LI ANCONA

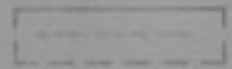
TIPO DEI FABBRICATI M. S. A. 1/200



F. LU MOREIRA
RIPRODUZIONE DICOM
1938
ROMA

SOCIETA' ITALIANA EDIFICI CONSTRUCTIONI ANTICA
INGEG. MARIO S. ...

PROGETTO ...

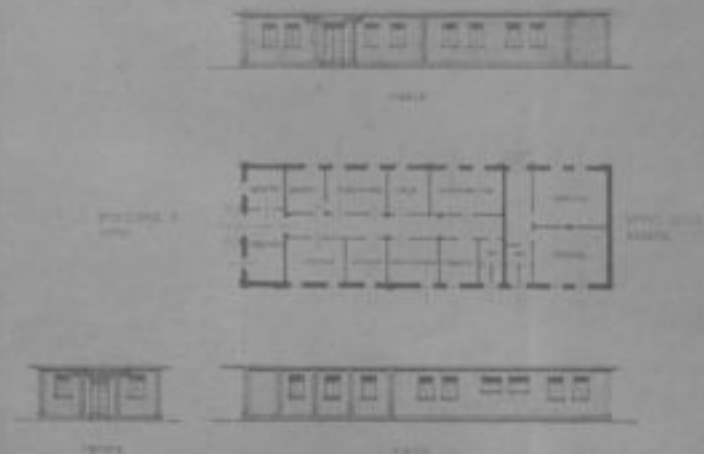
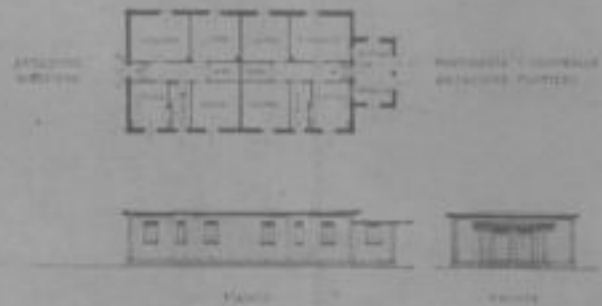


PROGETTO ...



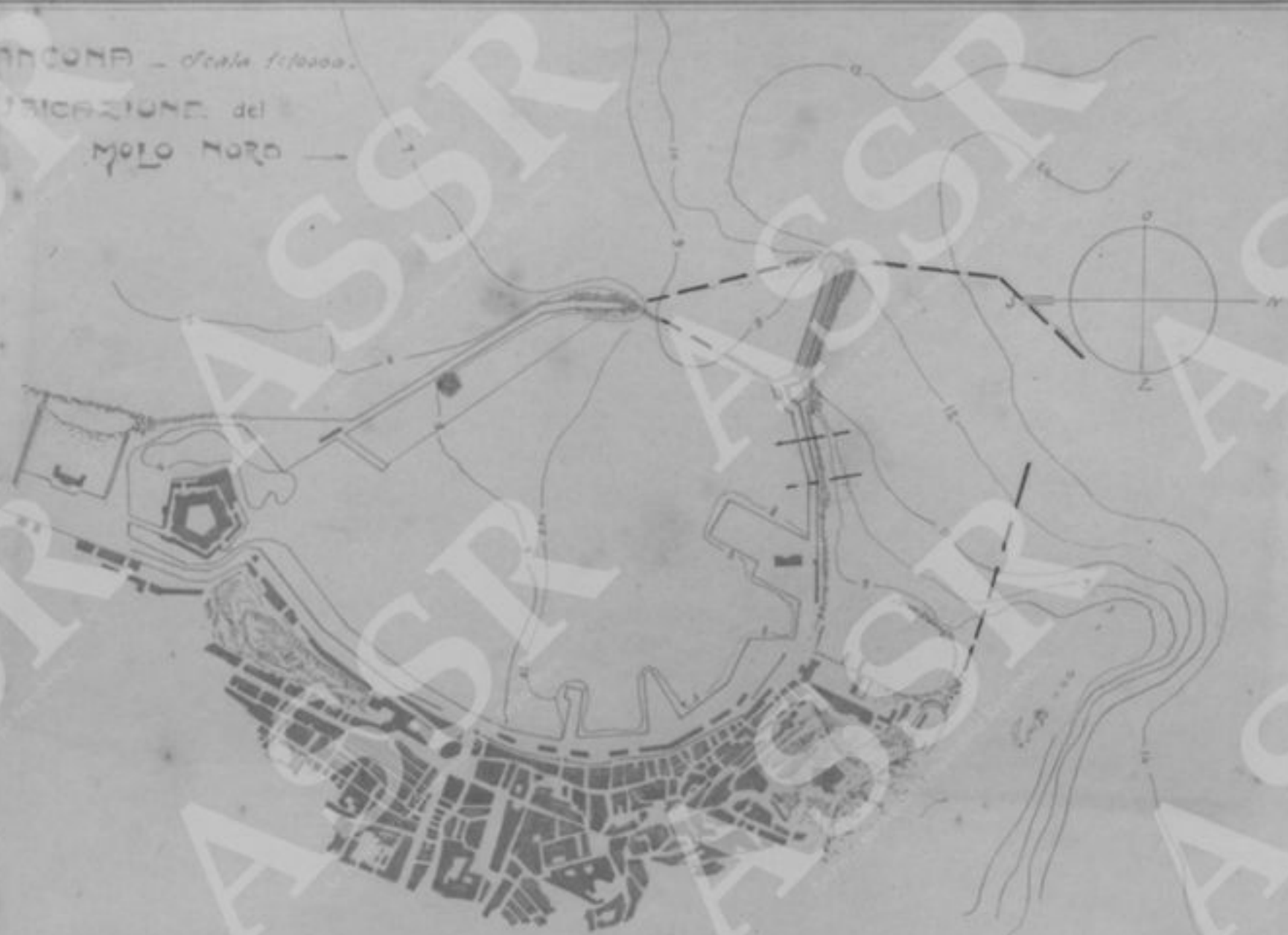
TIPO DEI FABBRICATI

DELLA FIG. 1



ANCONA - Scala 1:50000.

POSIZIONE del
MOLO NORD



SOCIETA' AN. ITALIANA LIQUIDI COMBUSTIBILI " ANCONA "

Sede in Roma

In data 29 giugno 1929 la Società Anonima Italiana Liquidi Combustibili Ancona, facendo propria una domanda presentata alla R.Capitaneria del Porto di Ancona dall'Ing. Ramiro Giorgetti, rinnovava la domanda stessa tendente ad ottenere la concessione dello specchio d'acqua compreso fra il Molo Sud del Porto e un punto del litorale situato fra la Stazione ferroviaria e lo stabilimento balneare " La Salute", allo scopo di interrarlo e creare così una vasta area di circa mq. 220.000 da adibire a scopo industriale.

Una parte di quest'area, e precisamente quella prossima alla radice del Molo Sud, sarebbe stata destinata ad impiantarvi un grande deposito di liquidi infiammabili.

Nella Relazione che accompagnava la domanda era, fra l'altro, ricordato che la Società aveva ottenuto in data 12 agosto 1925 la concessione del Molo Sud del Porto per impiantarvi un deposito di liquidi combustibili, ma che tale concessione era stata successivamente revocata in data 13 ottobre 1927 per esigenze della difesa nazionale.

Nella Relazione stessa era anche esposto che la Società, nella ricerca di una nuova area adatta, aveva orientato i suoi studi verso un tipo di impianti che soddisfacesse nel tempo stesso a tutte le esigenze della sicurezza militare e di un

perfetto funzionamento industriale, e indicava i criteri fondamentali ai quali sarebbe stato ispirato il nuovo progetto.

In tipo di impianto preconizzato, fu, dopo elaborati studi, concretato nel tipo "GAI", che, distaccandosi in maniera completa e definitiva dai tipi allo scoperto attualmente in esercizio presso tutte le Nazioni e da tutti gli studi finora fatti per impianti di un tipo diverso, risolve brillantemente il problema di avere un tipo di deposito che riunisca:

- a) una grande semplicità di tutte le disposizioni di insieme;
- b) un alto grado di sicurezza nell'esercizio;
- c) la possibilità di organizzare al più alto grado la insensibilità alle offese belliche ;
- d) un costo di impianto non superiore a quello degli attuali impianti allo scoperto;
- e) un costo di esercizio inferiore a quello degli attuali impianti allo scoperto.

Dunque l'impianto del quale si presenta ora il progetto esecutivo è del tipo "GAI", con i serbatoi completamente sommersi, interrati e ricoperti da terrapieno.

Le particolarità del tipo sono descritte nello opuscolo "Grandi depositi sotterranei e sottomarini di sicurezza per liquidi infiammabili, tipo "GAI", che si allega alla

presente Relazione per formarne parte integrante.

UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

Come è indicato nella planimetria tavola 1, lo impianto verrà situato nello specchio d'acqua compreso fra la radice del Molo sud e un punto del litorale in prossimità del "mandracchio".

Il fondale medio in quello specchio d'acqua nella zona che dovrà essere occupata dalle opere marittime e dalla batteria dei serbatoi, è di m. 5,80 tenuto conto del livello medio del mare.

Gli scandagli dalla Società ripetutamente eseguiti nella zona, confrontati con quelli eseguiti durante i precedenti venti anni, confermano la tendenza del fondo a rialzarsi per l'interramento prodotto dai materiali che le correnti marine vi trasportano dalla foce dell'Esino. Questo è un elemento di sicurezza per le opere marittime che dovranno eseguirsi per delimitare e contenere l'area.

L'area così situata verrà ad avere alla sua destra la calata del Porto (Molo Sud) e alla sua sinistra la Stazione ferroviaria, realizzando così la condizione eccezionalmente favorevole dello stretto collegamento con il Porto pur essendone al di fuori, e di un comodo raccordo ferroviario. Vi è inoltre la facile possibilità di ampliamento del deposito fino a poter essere raddoppiato, raggiungendo la capacità di 60.000 mc. Condizioni ideali rispetto alla funzione che il deposito deve adempiere.

OPERE MARITTIME (Tav. 5a)

L'area occupata da l'impianto verrà delimitata da un muro di contenimento innestato alla radice del Molo Sud.

Esso sarà costituito di blocchi di calcestruzzo delle dimensioni di m. 4 x 3,10 x 2 e blocchi di m. 3,50 x 3,10 x 2 e ciò fino all'altezza di m. 0,40 sopra lo zero dell'idrometro.

Da tale quota fino a quella del Molo Sud (+ 2,00) si provvederà con un muro continuo di calcestruzzo delle dimensioni di m. 1,60 di altezza per 1,50 di larghezza.

Il muro poggerà su un basamento costituito da gettate di scapoli e avrà a ridosso, nella parte interna, un riempimento di scapoli con profilo della pendenza di 1 x 2, per evitare la fuoriuscita della terra di riempimento attraverso agli intertizi delle murature.

Il muro di contenimento avrà la lunghezza di circa m. 323.

Fermo il tipo del muro di sponda, si provvederà, a proteggere la fronte A B (Tavola 1) col prolungamento di detto muro per altri 40 metri, e con una palizzata distante m. 20 dal confine dell'area occupata dall'impianto.

In seguito, queste opere andranno incorporate nella rimanente area industriale da creare.

Per una lunghezza di m. 123 parallelamente al muro di contenimento e ad una distanza da questo di m. 9, e per m. 45 in curva, verrà elevato un secondo muro il quale ha la funzione di delimitare e proteggere ulteriormente la fronte verso mare della zona occupata dalla batteria dei serbatoi.

Esso sarà formato con blocchi di m. 3 x 3;10 x 2 e m. 2,50 x 3,10 x 2 fino all'altezza di m. 0,40 sopra lo zero dell'idrone-tro; al disopra fino alla quota + 6,50 da un muro continuo di calcestruzzo delle dimensioni in larghezza di m.1,50 alla base e m. 1 alla sommità, con profilo a scarpa verso mare.

SERBATOIO (Tavola 3)

Il serbatoio tipo GAI, studiato per l'impianto di Ancona, ha una cubatura utile di mc. 1500; è di forma cilindrica con fondo a calotta sferica per resistere alle sottopressioni, ed ha una copertura a soletta piana poggiante sul bordo del serbatoio, sostenuta da un pilastro centrale tubolare del diametro interno di m. 3.

Superiormente, nel centro della soletta, si innalza una torretta di m. 1,80 col diametro interno di m. 2, destinata ad accogliere gli apparecchi di manovra del serbatoio; a fianco di questa una seconda torretta, del diametro interno di m. 0,80, è destinata a contenere l'indicatore di livello a lettura diretta.

Esternamente una mensola anulare posta a m.1,90 dal fondo del serbatoio, e sporgente m.1,20, serve a garantire contro il galleggiamento del serbatoio vuoto mediante il peso del materiale di interrimento che sopra vi grava.

Il diametro interno del serbatoio è di m. 16,20, quello esterno massimo di m.17,10 l'altezza interna fra il piano di appoggio della soletta di copertura e l'imposta del fondo a calotta sferica è di m. 7,50, quella esterna fra il fondo ed il piano superiore della soletta di copertura è di m. 9,70.

Il pilastro tubolare poggia sul fondo del serbatoio, ha alla sua base delle aperture per permettere il passaggio del liquido e superiormente termina con una evasatura che costituisce un appoggio per la soletta di copertura.

Nel centro del fondo del serbatoio viene formato un pozzetto dove sono collocati i serpentini di riscaldamento dei liquidi densi.

L'impermeabilità del serbatoio è garantita da un rivestimento interno di lamierino di ferro dello spessore di m/m 3.

La costruzione viene eseguita procedendo dall'interno allo esterno.

Si costruisce innanzi tutto un serbatoio cilindrico di lamierino di ferro saldato, e se ne prova la perfetta tenuta: quindi la superficie esterna di esso viene rivestita da un intonaco di gunita allo scopo di proteggere il lamierino da eventuali infiltrazioni di acqua marina: in ultimo si fa il getto del cassone, il quale viene a serrarsi fortemente attorno al lamierino di ferro, realizzando un'aderenza perfetta fra le due parti.

Questo procedimento dà la garanzia della assoluta solidità e impermeabilità del serbatoio.

Il calcolo del serbatoio è fatto tenendo conto delle sollecitazioni derivanti:

- dalla pressione del liquido che esso contiene;
- dalla spinta e dal peso dell'acqua che lo circonda;
- dal peso della terra di riempimento.

Si tien conto, inoltre, particolarmente delle sollecitazioni, a cui sarà sottoposto il serbatoio al momento del varo, come ora si dirà.

COLLOCAMENTO DEL SERBATOIO IN SITO

(Tavola 5.a)

I serbatoi vengono costruiti a terra, quindi varati e portati galleggianti sul luogo di impiego; quivi sono sifondati poggiandoli sopra uno strato di pietrame.

Essi sono affiancati l'uno all'altro, mantenendosi una distanza di 40 - 50 cm. fra i bordi delle mensole anulari, allo scopo di facilitare la estrazione di un serbatoio e la sua sostituzione nel caso di guasto.

Sono previsti, in un primo tempo, 20 serbatoi per la complessiva capacità di mc. 30.000, ed in un secondo tempo altri 9 serbatoi, con che la capacità complessiva salirà a mc. 43.500.

Terminato l'affondamento di tutti gli elementi che conti-

tuiscono la batteria, si procede all'interrimento con materiale pompato dal mare, ed in ultimo alla formazione del terrapieno dello spessore di circa m.1.80, cioè fino all'altezza della torretta.

FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO

L'impianto funzionerà secondo il tipo "a saturazione automatica costante", che è stato considerato "di sicurezza di primo grado" della Commissione Consultiva per le sostanze esplosive presso il Ministero dell'Interno, con deliberazione del 27 luglio 1928.

Il sistema adottato affinché la cosiddetta saturazione (è chiaro che qui si tratta soltanto di grado di arricchimento dell'aria con vapori di benzina) avvenga automaticamente non dipende da meccanismi complicati, i quali, per la presenza di membrane, molle, ecc. possono non soltanto mancare alla loro funzione ma essere anche facilmente manomessi, bensì è quanto di più semplice e sicuro possa immaginarsi.

Nei disegno n.6 è rappresentata la sezione schematica dell'impianto.

Il carico del serbatoio avviene lungo il tubo che da un lato fa capo alla bocca di carico 1) e giunge alla cabina delle pompe 2).

Le pompe sono in numero di 2: una servizà per il petrolio e per la benzina, e l'altra per gli oli; le tubazioni delle pompe sono da 250 m/m all'aspirante da 200 m/m al presente.

Esse hanno una portata di circa 140 mc. per la benzina e 100 mc. per l'olio.

Dalla cabina delle pompe - di cui vedesi lo schema planimetrico nel disegno n.3 - partono tre tubazioni le quali giungono ad alimentare i tre gruppi nei quali è divisa la totale installazione dei 20 serbatoi.

I tre gruppi sono appunto partitamente destinati a Benzina, Petroli e Olio.

Nel disegno n.3 i serbatoi appartenenti ad uno stesso gruppo sono con-

trassegnati da una stessa lettera. Sono disposte delle valvole per poter variare il numero dei serbatoi assegnati ad un gruppo.

Dalla pompa 2) il liquido giunge, attraverso alla tubazione 3), nell'interno dei serbatoi, ma nel tempo stesso il liquido, attraverso opportuna diramazione, viene a riempire il recipiente tubolare 4) che trovasi nell'interno del serbatoio 3); detto tubo è provvisto superiormente di alcuni fori protetti da dispositivi di arresto delle fiamme.

Durante il carico, i gas che sono contenuti nel serbatoio e che debbono sfuggire da esso si scaricano attraverso il tubo 7) che fa capo ad una campana gascometrica 20), la quale serve a regolarizzare tale uscita raccogliendo i gas dei diversi serbatoi ed esaltendoli nell'atmosfera solo attraverso un tubo di equilibrio 21) opportunamente elevato e discosto dai punti dove si effettua la manipolazione ed il travaso dei liquidi.

La campana gascometrica 20) serve anche a ritardare l'uscita dei gas contenuti nei serbatoi fino a che essi non abbiano raggiunto una certa pressione che superi quella della campana gascometrica stessa.

Il liquido caricato nel serbatoio viene controllato dall'indicatore di livello 15), il quale è costruito in modo speciale mediante un nastro flessibile di acciaio che si sposta sopra una apposita carrucola contenuta in una custodia ermetica.

Si può anche effettuare la diretta ispezione del liquido mediante una asta graduata, se ciò dovesse essere richiesto da parte delle Autorità Doganali.

La erogazione del liquido dal serbatoio 3) si effettua attraverso il tubo 5) che pesca nel serbatoio e che è provvisto al suo piede di una valvola di fondo doppia in bronzo 6).

La tubazione 5) si prolunga fuori del serbatoio e giunge attraverso il tubo 14) alla pompa 11), la quale è direttamente accoppiata ad un compressore 12).

Il volume di aria aspirato dal compressore è eguale al volume di liquido aspirato dalla pompa 11). Un unico motore comanda le due macchine. Perciò, una volta aperta la valvola 11) nonché la valvola corrispondente del serbatoio dal quale si vuole aspirare il liquido, si mette in marcia una sola volta la pompa del compressore e ne deriva quindi che ad ogni mc. di benzina estratto dal serbatoio e convogliato negli apparecchi di distribuzione si verifica una corrispondente entrata nel serbatoio attraverso il tubo 7).

Questo tubo, prolungandosi nell'interno del recipiente cilindrico 4) fa gorgogliare l'aria attraverso la massa di benzina, e ciò deriva;

a) che l'aria gorgoglia attraverso una massa di liquido praticamente costante per volume e per altezza (perchè essa è rinnovata ad ogni operazione di carico) si arricchisce notevolmente di vapori del liquido attraverso, e ciò fa in un grado costante;

b) che il gorgogliamento dell'aria attraverso la massa dei liquidi si fa in modo automatico indipendentemente da qualsiasi meccanismo, ed anche se nel serbatoio o nell'attacco dei tubi esistono delle fughe, queste ultime, ove esistano, non alterano la automaticità del cosiddetto "processo di saturazione" perchè l'aria non potrà entrare da esse, giacchè prevarrà quella spintavi dal compressore;

c) che in nessun momento si forma nel serbatoio alcuna depressione, che tenderebbe ad aumentare artificialmente l'evaporazione.

Il tubo di erogazione del liquido viene ad alimentare i riempitori di fusti 17 ed i riempitori di bidoni 18), nonché le valvole speciali disposte presso il piano caricatore per riempimento delle autobotti.

I gruppi pompa-compressore sono separati per mezzo di una paratia stagna dai motori elettrici, e le trasmissioni passano in modo ermetico attraverso il muro di divisione mediante contralberi detti di sicurezza.

Nelle planimetrie (Tavole 3) sono tracciate le diramazioni delle tubazioni, ed è indicata la posizione dei singoli apparecchi.

A tutti i tubi che sboccano nei serbatoi, salvo il tubo di erogazione (il quale è chiuso all'estremità inferiore da una valvola doppia di fondo e rispettivo filtro), sono applicati dispositivi tagliafiamme, formati da masse di fili spugnosi, che hanno dato in pratica eccellenti risultati.

La difesa contro l'incendio viene effettuata sia col sistema a schiuma che col sistema idraulico.

La planimetria Tavola 4 rappresenta in dettaglio l'impianto di estinzione incendio.

Pei servizi idrici si è provvisto con 10 idranti a muro e 5 idranti a terra alimentati da una tubazione chiusa ad anelli di 100 m/m; e messa perennemente in comunicazione con una torre d'acqua di 50 mc. di capacità.

Il fondo del serbatoio di tale torre d'acqua si trova a metri 5 al disopra del tetto degli edifici.

E' prevista una elettropompa con tubazione di 100 m/m la quale è destinata ad alimentare sia i servizi idraulici, dopo messi in funzione i primi soccorsi della torretta d'acqua, sia l'impianto a produzione di schiuma.

Come ciò avvenga è dimostrato nello schema a tavola 7.

In esso si vede che si è prevista una vasca di 500 mc., che può essere anche d'acqua di mare, la quale serve ad alimentare per quasi un'ora la pompa prima di ricorrere all'aspirazione diretta da mare.

La pompa alimenta un super-generatore di schiuma.

Il generatore di schiuma viene alimentato da un cassone che contiene 3000 Kg. di polvere e che è capace di produrre quindi circa 24.000 litri di schiuma.

La schiuma viene congelata attraverso un generatore il quale porta 20 diramazioni, ciascuna per ognuno dei 20 serbatoi.

Dai serbatoi stessi la schiuma viene condotta attraverso due tubazioni di scarico che la suddividono meglio nell'interno degli stessi.

Come si rileva, l'estinzione avviene per soffocazione e quindi non occorre altro provvedimento dato che essendo i serbatoi in cemento ed interrati, non si ha alcuna trasmissione di calore dell'uno all'altro.

Per i primi soccorsi nell'interno dei locali si sono previsti 16 estintori a schiuma da litri 10.

Data la sistemazione dell'installazione non occorrono sistemi di parafulmini, neppure nei locali di travaso.

DISPOSIZIONI VARIE

Tra le disposizioni diverse ricordiamo:

a) un serbatoio è lasciato vuoto e destinato di scorta onde travasarsi eventualmente il liquido di un serbatoio avariato.

b) Sono previste sei sonde da collocarsi immerse nel terreno tra i serbatoi, e giungenti fino ad un livello inferiore al fondo di questi, per poter constatare, di tempo in tempo, la nessuna presenza di liquidi infiammabili al di fuori dei serbatoi stessi.

FABBRICATI

Tutti i fabbricati necessari, sono ad un solo piano terreno e si elevano fuori terra nella stessa misura di m. 4,50. Essi sono costruiti in cemento armato ad eccezione di quelli destinati alla Direzione ed alla abitazione dei custodi, che sono per la parte fuori terra, in mattoni: essi sono:

a) Tavola 9: - Un fabbricato diviso in 7 scomparti dei quali uno destinato a sala pompe e cabina motori, gli altri 6 per il riempimento ed il deposito dei fusti e delle latte.

Una delle fronti è ~~composta~~ ^{formata} di un piano caricatore coperto da pensilina, per il riempimento dei vagoni cisterna.

Al disotto del livello del piano caricatore è ricavato, per tutta l'estensione del fabbricato, un locale seminterrato destinato a magazzino di vuoti. Superficie coperta: circa mq. 1.575.

b) Tavola 10: - Un fabbricato per caldaia, officina meccanica riparazione e deposito latte - cabina elettrica. Superficie coperta: circa mq. 680.

c) Tavola 10: - Un fabbricato per impianto estinzione incendi. Superficie coperta: circa mq. 115.

d) Tavola 10: - Un fabbricato per garage e locali per operai. Superficie coperta: circa mq. 250.

e) Tavola 10: - Un fabbricato per stazione di pompe di carico all'estremo del Molo Sud. Superficie coperta: circa mq. 100.

f) Tavola 11: - Un fabbricato per abitazione, custode, abitazione portiere e portineria. Superficie coperta: circa mq. 210.

g) Tavola 11: Un fabbricato per gli uffici di direzione e doganali. Superficie coperta: circa mq. 300.

Il raccordo ferroviario comporta 2 binari di corsa e un binario morto.

Società Anonima Italiana
Liquidi combustibili Ancona
L'Amministratore
Silvio Gal

MINUTA

13

SILVIO GAI

GRANDI DEPOSITI

SOTTERRANEI E SOTTOMARINI DI SICUREZZA

PER LIQUIDI INFIAMMABILI

TIPO "GAI,"

TIP. PINCI-ROMA

GIUGNO 1931-IX

SILVIO GAI

GRANDI DEPOSITI

SOTTERRANEI E SOTTOMARINI DI SICUREZZA

PER LIQUIDI INFIAMMABILI

TIPO "GAI,"

TIP. PINCI-ROMA

GIUGNO 1931-IX

**Protetto dalla Legge 7 Novembre 1925 N. 1950
sul diritto di Autore**

Il tipo di grandi depositi di liquidi infiammabili portato sotto la denominazione :

**GRANDI DEPOSITI
SOTTERRANEI E SOTTOMARINI DI SICUREZZA
PER LIQUIDI INFIAMMABILI TIPO « GAI »**

risolve il problema di avere un tipo di deposito che riunisca :

- a) *una grande semplicità di tutte le disposizioni d'insieme ;*
- b) *un alto grado di sicurezza nell'esercizio ;*
- c) *la possibilità di organizzare al più alto grado la insensibilità delle offese belliche ;*
- d) *un costo di impianto non superiore a quello degli impianti attuali allo scoperto ;*
- e) *un costo di esercizio inferiore a quello degli impianti attuali allo scoperto.*

Le suddette qualità sono realizzate nel modo seguente.

Mentre negli impianti attuali si hanno serbatoi di capacità unitaria elevata, 5000 a 10.000 mc. ordinariamente, costruiti in lamiera di ferro, situati allo scoperto entro una vasca di contenimento in muratura, aperta, dimensionata per ricevere, in caso di rottura, tutta la capacità del Serbatoio, negli impianti tipo « Gai » il deposito ha carattere cellulare, ed è formato da un numero variabile di Serbatoi di media capacità, collocati uno a fianco all'altro a breve distanza, completamente interrati e ricoperti di terrapieno.

La caratteristica principale dei depositi « Gai » è perciò costituita dal tipo speciale di Serbatoio e dal modo speciale del loro collocamento.

Il Serbatoio tipo « Gai » è costruito in cemento armato, foderato internamente di lamierino di ferro per garantirne la impermeabilità, ha forma circolare con fondo a calotta sferica per resistere alle sottopressioni, copertura superiore a soletta piana poggiante sul bordo del Serbatoio e sostenuta da uno o più pilastri.

Nella costruzione viene prima eseguita la parte interna di lamierino di ferro, ossia effettivamente un Serbatoio cilindrico di lamiera di ferro della esatta forma del Serbatoio finito, il quale, all'esterno, viene rivestito da un intonaco di gunite allo scopo di proteggere detto lamierino da eventuali infiltrazioni di acqua marina.

Sopra tale intonaco di gunite viene in ultimo gettato il rivestimento esterno di cemento armato.

Nel caso di collocamento in mare i Serbatoi sono muniti di una mensola anulare sporgente, vengono costruiti in terra, varati e portati galleggianti sul posto dove vengono affondati e successivamente interrati, previa costruzione delle opere marittime necessarie.

Il materiale che grava sulla mensola anulare serve a garantire contro il galleggiamento.

Nel caso di collocamento in terra, vengono costruiti in sito nel cavo predisposto e si abolisce la mensola anulare.

I vantaggi di tale sistema sono i seguenti:

a) *Diminuzione dello spazio occupato.*

Infatti, a pari capacità complessiva del deposito, la superficie occupata viene ridotta di circa il 40 %.

Un impianto « Gai » della capacità complessiva di 43.000 mc. occupa 30.000 mq., mentre un impianto scoperto per 35.000 mc. occupa 43.000 mq.

La diminuzione della superficie occupata influisce:

1. - sul costo dell'impianto;
2. - sul costo dell'esercizio;
3. - sulla insensibilità alle offese belliche.

b) *Semplicità dell'impianto.*

Negli impianti attuali allo scoperto, il grande Serbatoio, della capacità di parecchie migliaia di mc., ha la funzione di magazzino principale, dal quale il liquido viene di mano in mano travasato in piccoli serbatoj di poche decine di mc., i quali alla loro volta alimentano gli apparecchi per il riempimento di vagoni-serbatojo, fusti e latte.

Questo sistema origina inconvenienti di vario genere, che si traducono in gravami di esercizio.

Nei depositi tipo « Gai » il sistema cellulare ad elementi di modesta capacità permette di eliminare i piccoli serbatoj, intermedi e di fare direttamente il servizio degli apparecchi di riempimento.

Ciò ha influenza:

1. - sul costo dell'impianto;
2. - sul costo dell'esercizio;
3. - sulla sicurezza del deposito;
4. - sulla insensibilità alle offese belliche.

c) *Una grande elasticità di impiego del deposito*, poichè, a seconda del bisogno, è permesso l'impiego di una maggiore o minore capacità per un dato liquido.

Ciò ha influenza sul costo dell'esercizio.

d) *Un alto grado di insensibilità alle offese belliche.*

Infatti, essendo i Serbatoj completamente interrati e ricoperti da terrapieno, sono invisibili, e la loro protezione può essere resa più efficiente con molteplici mezzi, fra cui quello di aumentare lo spessore del terrapieno di copertura.

I fabbricati per i macchinari, per il riempimento e deposito di fusti e latte, per officine, garage, direzione, ecc., sono tenuti ad un'altezza non superiore a m. 5, creando locali anche al disotto del piano di compagna, per cui mentre la visibilità di essi dall'alto e da una visuale radente è limitatissima, possono agevolmente essere occultati in grado maggiore ed anche protetti, ciò che è escluso *a priori* per tutto quanto costituisce gli impianti attuali allo scoperto.

Tale alto grado di insensibilità alle offese belliche è ottenuto nel sistema « Gai » senza incremento nel costo di impianto e di esercizio. Anzi si realizza un'economia nell'impianto, poichè, dato l'interramento dei serbatoj, anche i fabbricati accessori allo Stabilimento possono più facilmente essere disposti come meglio conviene tecnicamente, essendo eliminata la necessità, propria degli impianti con serbatoj esterni, di osservare delle zone di protezione.

e) *Una grande sicurezza ed economia di esercizio.*

Il sistema cellulare « Gai », completamente interrato, realizza nell'interno dei serbatoj una temperatura costante, eliminando uno dei più gravi inconvenienti dei serbatoj metallici esterni, cioè la forte evaporazione di liquido dovuta alle variazioni fra la temperatura diurna e la notturna nella massa del liquido in serbatojo.

E' risaputo che durante l'estate un metro cubo di aria sovrastante al liquido può saturarsi fino a contenere circa 450

grammi di vapori di benzina: nelle ore calde del giorno tale aria satura viene scaricata dai serbatoj per effetto dell'aumento di volume determinato dall'aumento di temperatura. In tale circostanza sono parecchi chilogrammi di benzina, che, sotto forma di vapori, vengono convogliati nell'atmosfera.

Al sopraggiungere della notte, si ha un fenomeno inverso, cioè la contrazione dei vapori contenuti nei serbatoj, con conseguente entrata di aria fredda dall'esterno: questa ultima si satura nuovamente, e il giorno successivo viene rimessa nell'atmosfera insieme con parecchi chilogrammi di benzina sottratti al deposito.

E' quindi un fenomeno di effettiva *respirazione*, che provoca una continua evaporazione del liquido ed un aumento del grado di pericolosità dell'atmosfera circostante.

Questo fenomeno è tanto importante, che, nell'estate, i serbatoj esterni debbono essere periodicamente irrorati di acqua per limitarne l'aumento di temperatura.

Tale gravame, che incide fortemente sulle spese di esercizio, è eliminato con l'impianto tipo « Gai », per il fatto che la temperatura nell'interno dei serbatoj può considerarsi praticamente costante, e cioè circa pari a quella media dell'acqua del mare nella località prescelta in caso di impianti costieri, e a quella media del terreno ad una determinata profondità in caso di impianti sotto terra.

Siffatto precipuo carattere degli impianti « Gai » ha inoltre notevole importanza nei riguardi della sicurezza.

Come è noto, le miscele di aria e di vapori di liquidi infiammabili presentano un pericolo di accensione ed esplosione che varia secondo la percentuale dell'uno e dell'altro dei due componenti. Con la benzina, ad esempio, si è provato che quando la percentuale dell'aria è inferiore al 94 % non si hanno più miscele esplosive. Con altri liquidi, come il benzolo, al percentuale di aria che segna il limite inferiore di esplosività è di circa il 93 %.

Naturalmente, i dati non sono assolutamente fissi, perchè, come è stato provato dalle esperienze di Formanek Zevazsky (Praga, 1924), le percentuali di vapori di benzina o benzolo che possono saturare un metrocubo d'aria dipendono non soltanto dalla qualità del liquido, ma anche dalla temperatura e dalla pressione. Dal che deriva che una miscela, la quale è satura in un determinato momento può non esserlo più al variare delle condizioni di temperatura e di pressione.

Il problema dell'arricchimento dell'aria di aereazione è facilitato enormemente, negli impianti tipo « Gai », dalla condizione di temperatura costante che si ha nell'interno dei serbatoj, potendosi mantenere facilmente a tipo costante una miscela superiore al limite, che, ad esempio, è per la benzina, di grammi 200 per mc. di aria.

Poichè tuttavia l'aria ricca di vapori di benzina — per continuare a parlare di un solo liquido — è destinata ad essere immessa tutta nell'atmosfera durante le operazioni di riempimento del serbatojo, è chiaro che, per il fatto della costanza della temperatura e della attenuazione del fenomeno della respirazione, le perdite per evaporazione vengono ridotte di una percentuale molto forte, e di conseguenza è attenuato il grado di infiammabilità dell'aria in prossimità dei tubi di aereazione.

Tale condizione permette altresì di poter mantenere i depositi senza eccessivo gravame di perdite, ossia permette di costituire quelle riserve permanenti che oggi in Italia mancano.

La costruzione dei serbatoj è particolarmente studiata, dal lato statico e dinamico, in modo da evitare qualsiasi fessurazione: tuttavia quando si volesse ammettere tale possibilità, è facile concludere che il danno derivantene sarebbe assai minore di quello che avverrebbe nei serbatoi esterni, giacchè, mentre in questi ultimi il dilagare del liquido infiammabile sarebbe istantaneo e velocissimo, nel caso dei serbatoj interrati tipo « Gai » ciò non potrebbe avvenire che at-

traverso la permeazione del terreno e durante un periodo di tempo notevolmente lungo, che darebbe modo di adottare ogni provvedimento opportuno.

A tale scopo, nell'impianto tipo « Gai » viene lasciato a disposizione un serbatoio vuoto per potervi travasare eventualmente il liquido di un serbatoio avariato. Si prevedono poi speciali sonde immerse nel terreno e giungenti fino ad un livello inferiore al fondo dei serbatoi, per poter constatare di tempo in tempo la nessuna presenza di liquidi infiammabili al di fuori dei serbatoi stessi.

Oltre a ciò le prove di ermeticità possono essere periodicamente effettuate mediante l'esame dell'indicatore di livello a lettura diretta di cui ogni serbatoio è munito e mediante una eventuale piccola soprapressione che si può provocare nei serbatoi stessi.

Sull'argomento della sicurezza dei depositi tipo « Gai » si può anche aggiungere che i serbatoi interrati sono sottratti all'azione diretta del vento che esplica una erosione continua sulle lamiere e sulle chiodature dei serbatoi allo scoperto.

I disegni allegati alla presente relazione rappresentano un impianto tipo « Gai » schematico.

Esso è formato da un sistema cellulare di 20 serbatoi di 1500 mc. ciascuno di capacità.

Il serbatoio ha un pilastro centrale tubolare per sostenere la soletta superiore, la quale porta nel centro una torretta in cui sono disposti tutti gli apparecchi di manovra del singolo serbatoio.

La torretta è chiusa inferiormente da una portella di ferro a chiusura ermetica e superiormente da una portella apribile a due battenti.

A fianco della torretta di manovra ne esiste una secon-

da, più piccola, nella quale è collocato un indicatore di livello a lettura diretta contenuto in una custodia ermetica.

E' disposto anche il modo di effettuare la diretta ispezione mediante un'asta graduata, quando ciò sia richiesto da parte delle Autorità doganali.

Un locale seminterrato diviso in due da una paratia stagna contiene le pompe e i compressori d'aria da una parte e i motori elettrici dall'altra.

Una serie di fabbricati a due piani, di cui uno seminterrato, serve per magazzino di recipienti e per il riempimento di essi.

Una delle fronti di questa serie di fabbricati è occupata da un piano caricatore coperto da pensilina, per il riempimento dei vagoni cisterna.

Un fabbricato ad un piano con vari locali è destinato alla cabina elettrica, alla officina meccanica, alla officina per il lavaggio e la riparazione dei recipienti, e alla caldaia a vapore.

Altri fabbricati servono per gli apparecchi per l'estinzione degli incendi, per gli uffici di direzione e doganali, per ricovero degli automezzi, pei servizi sanitari per gli operai, per abitazione del personale di custodia.

Per il servizio spegnimento incendi è previsto un impianto idraulico e un impianto a schiuma.

Come accessorio del sistema cellulare dei serbatoj è prevista una campana gasometrica, la quale serve a regolarizzare l'uscita dei gas, raccogliendoli dai diversi serbatoj ed emettendoli nell'atmosfera attraverso un tubo di equilibrio opportunamente elevato e discosto dai punti dove si effettua la manipolazione ed il travaso dei liquidi.

La campana gasometrica serve anche a ritardare l'uscita dei gas contenuti nei serbatoj fino a che essi non abbiano raggiunto una certa pressione che superi quella della campana gasometrica stessa.

Secondo le varie località nelle quali gli impianti potranno essere eseguiti, potrà variare la profondità alla quale saranno poggiati i serbatoj, ma la eventuale emergenza dal suolo non dovrà mai esser tale che, coprendosi i serbatoj con un terrapieno dello spessore di almeno m. 1,50, l'altezza complessiva al disopra del piano di campagna o del livello del mare superi i m. 5.

—