

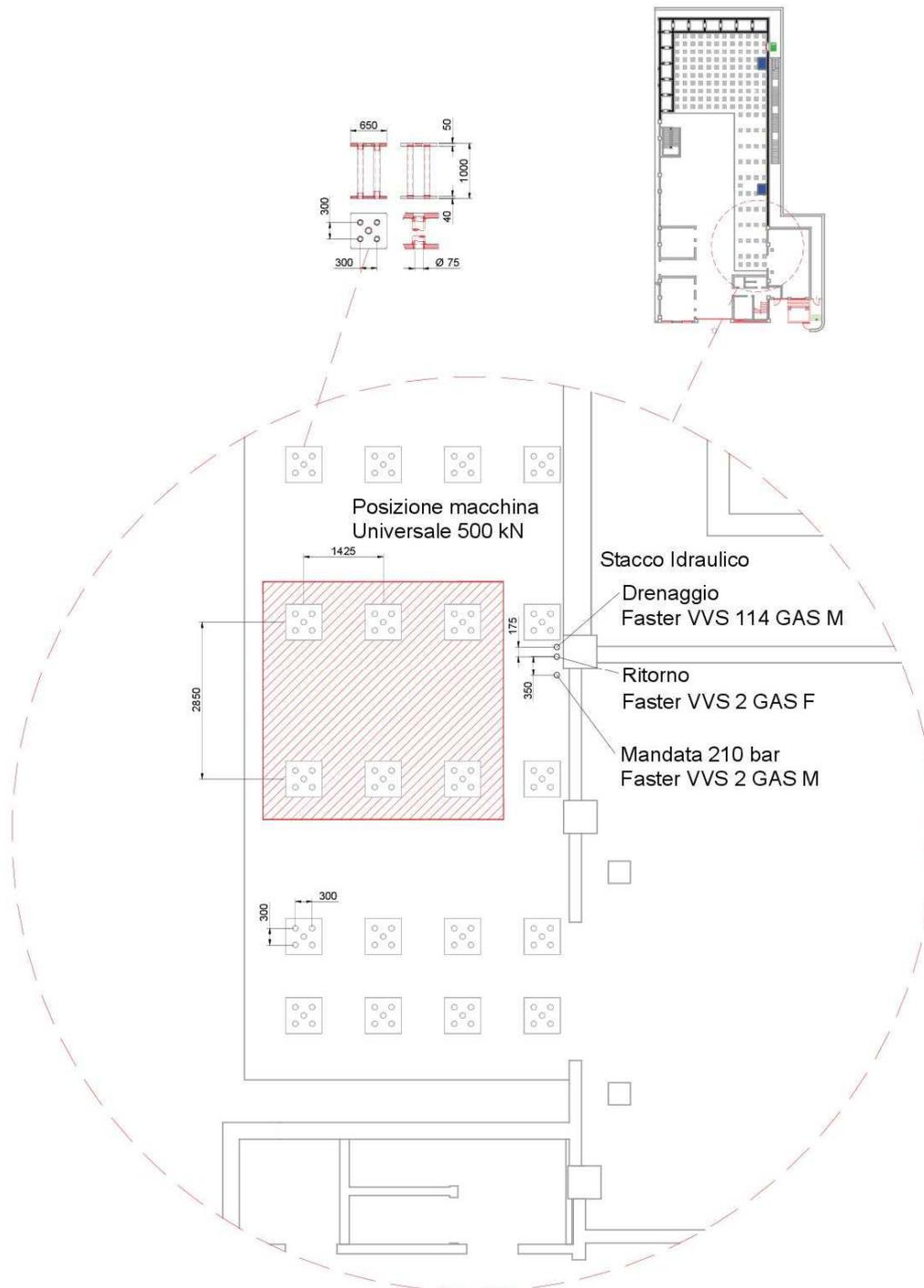


# **Laboratorio di Prove Materiali e Strutture**

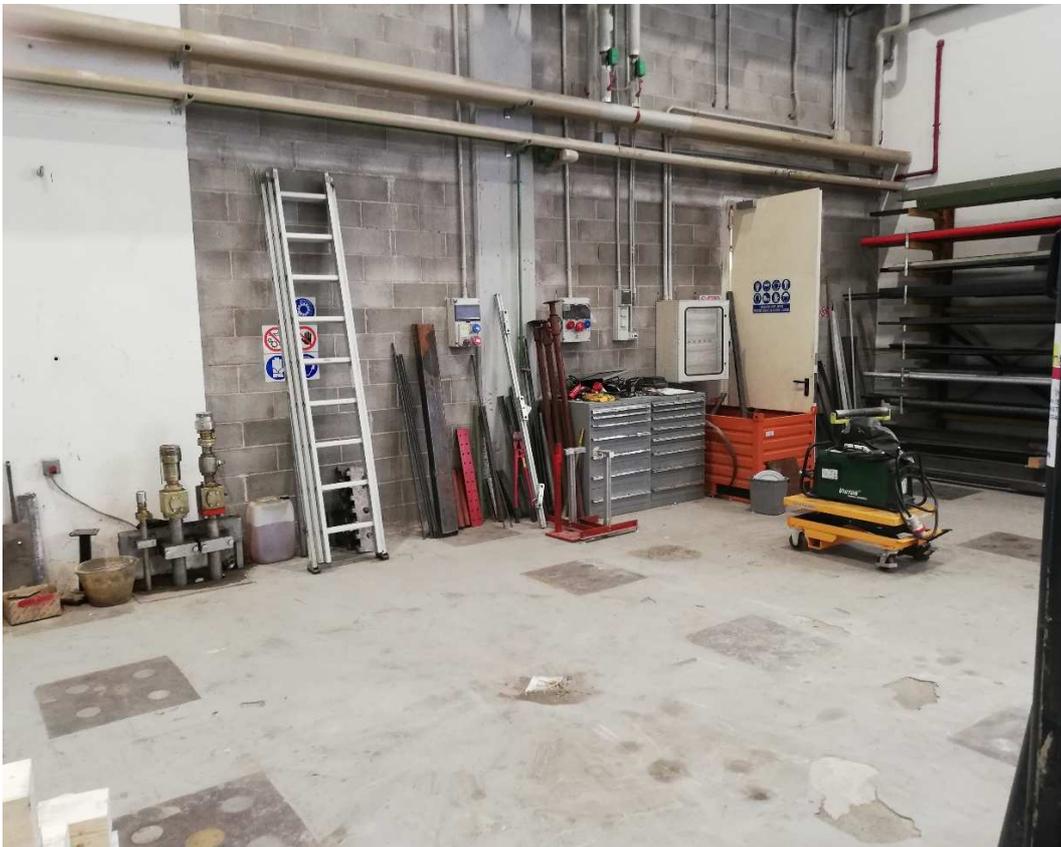
## **Posizionamento della Macchina di Prova e Specifiche dell'Impianto Oleodinamico ad Alta Pressione**

**Marzo 2020**

## POSIZIONAMENTO DELLA MACCHINA UNIVERSALE DI PROVA



**Figura 1:** Posizionamento previsto della macchina universale di prova all'interno del Laboratorio Prove Materiali e Strutture



**Figura 2:** Spazio previsto per l'installazione della macchina universale di prova



**Figura 3:** Posizionamento dello stacco dell'impianto oleodinamico costituito da tubi da 3" per mandata (Sch. 80) e ritorno (Sch. 40S) e 1 1/4" per il drenaggio (Sch. 40S).



**Figura 4:** Posizionamento a muro dei quadri elettrici



**Figura 5:** Posizionamento a muro della presa corrente 380 V trifase+neutro (grande e piccola) e 220 V LAN



**Figura 6:** Posizionamento a muro della presa corrente “pulita” 220 V e della rete LAN



**Figura 7:** Posizionamento a muro della presa corrente 380 V trifase+neutro (grande) e 220 V



## **CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO OLEODINAMICO**

Il Laboratorio Prove Materiali e Strutture dell'Università di Trento è dotato di un impianto oleodinamico in grado di fornire la portata nominale di progetto di 1500 l/min di olio sulla linea principale ( $v = 4.5$  m/s), con pressione di esercizio pari a 21 MPa.

L'impianto oleodinamico si compone di:

- A) Due centraline idrauliche MTS "SilentFlo" a portata variabile modello 505.150, con sistema di pompaggio a portata variabile, ciascuna in grado di fornire 500 l/min alla pressione di esercizio di 21 MPa.
- B) Una rete di distribuzione oleodinamica costituita da tubazioni in acciaio inox AISI 316L per la mandata, il ritorno ed il drenaggio, dimensionate per la portata nominale di progetto alla pressione di collaudo, con il collegamento alle due centraline oleodinamiche installate e la predisposizione per il collegamento ad un terzo gruppo di pompaggio da realizzare in futuro, gli attacchi rapidi per le utenze, i supporti antivibranti, i giunti di dilatazione, gli accumulatori.
- C) N. 3 unità di regolazione del flusso e della pressione idraulica.
- D) L'apparecchiatura elettrica ed elettronica di comando, gestione e controllo, con le relative linee di collegamento al quadro di potenza di ciascuna centralina ed alla postazione remota di controllo, che consente il controllo a distanza dell'impianto dal Laboratorio.



## **1. COMPOSIZIONE DELLA CENTRALE OLEODINAMICA**

Nel locale centrale oleodinamica sono state installate due centraline oleodinamiche costituite ciascuna da:

### **1.1 Gruppo serbatoio ed accessori**

È costituito da un serbatoio con una capacità lorda di 1893 litri, con un livello minimo di 1211 litri.

Inoltre dispone dei dispositivi che consentono a ciascun serbatoio di essere collegato agli altri serbatoi.

### **1.2 Gruppo di generazione della pressione oleodinamica per portata di 500 l/min**

È composto da due gruppi, ciascuno con 5 pompe, per una potenza complessiva di 225 kW. Ciascuna centralina assorbe 476 A a 380 VAC 50 Hz.

#### **1.2.1 Prescrizioni funzionali minime**

Il gruppo di generazione della pressione può essere impiegato con sistemi elettroidraulici servocontrollati: la portata in uscita varia automaticamente con la richiesta della rete di distribuzione esterna.

Tale gruppo, con quello ausiliario (successivamente descritto), opera con due regimi di pressione:

- . regime di bassa pressione (0.7-1 MPa);
- . regime di alta pressione (21 MPa).

#### **1.2.2 Componenti principali**

Ciascun gruppo di pompaggio è costituito da 5 pompe, azionate da motori elettrici. Le pompe sono del tipo a portata variabile e garantiscono una portata complessiva di 500 l/min; sono dotate di regolatore di pressione e portata, elettrovalvola per l'avviamento a vuoto e compensatore di pressione.

Ciascun gruppo è inoltre munito di compensatore a comando proporzionale che consente di programmare e variare la pressione massima di esercizio. Nella mandata è installato un filtro con grado di filtrazione pari a 10 micron assoluti ed indicatore elettrico di intasamento.

Ciascun gruppo di pompaggio dispone di manometri ad alta pressione con rubinetti di esclusione; inoltre è dotato di accumulatore per sopperire ai flussi di picco.

I due gruppi installati sono collegati idraulicamente tra loro e predisposti per l'eventuale collegamento ad una terza centrale.

### 1.2.3 Gruppi di smorzamento delle vibrazioni

La centralina oleodinamica è dotata di supporti antivibranti tali da evitare la trasmissione di vibrazioni indesiderate alle opere murarie ed alla rete di distribuzione.

### 1.2.4 Gruppi di limitazione della pressione di linea

Ciascuna centrale è equipaggiata con valvole di sicurezza a taratura meccanica su ogni gruppo motopompa, impostate a 22.4 MPa. Sul collettore di mandata è posto un collettore di pressione con visualizzatore digitale, posizionato sulla consolle controllo operatore, e una serie di elettrovalvole in grado ciascuna di mettere in scarico la portata di un singolo gruppo motopompa.

### 1.2.5 Gruppo ausiliario di refrigerazione e filtraggio

Il filtraggio e la refrigerazione dell'olio sono ottenuti facendo passare il fluido che ritorna al serbatoio attraverso due scambiatori a piastra ad elevato rendimento, del tipo olio/acqua, in acciaio inox ed attraverso il filtro di ritorno con elemento da 3  $\mu\text{m}$ . L'indicatore elettrico di intasamento posto sul filtro di ritorno segnala sul pannello locale e remoto la necessità di sostituire la cartuccia.

Lo scambiatore è in grado di dissipare 224 kW con acqua a 15° C di temperatura in ingresso. L'impianto è dimensionato per mantenere l'olio ad una temperatura compresa tra 45 °C e 56 °C.

### 1.2.6 Impianto automatico a circuito chiuso di refrigerazione dell'acqua e di climatizzazione

È stato realizzato un impianto automatico di refrigerazione dell'acqua di raffreddamento a circuito chiuso, con due unità frigorifere, collocate all'esterno, raffreddate ad aria installate e la predisposizione per una terza unità. Ciascuna unità è caratterizzata da una potenza frigorifera di 50.7 kW, una potenza elettrica installata di 18.7 kW ed una portata d'acqua refrigerata di 90/240 l/min, ottenuta mediante N. 2 compressori ermetici gestiti in automatico da microprocessore.

Nella sala di pompaggio è stato installato un impianto di raffrescamento, realizzato mediante un ventilconvettore e alimentato da uno dei due refrigeratori.



## 2. RETE DI DISTRIBUZIONE OLEODINAMICA

### 2.1 Percorsi e componenti

La rete di distribuzione oleodinamica si sviluppa all'intradosso dello *strong floor* di reazione del Laboratorio, quindi risale con sei stacchi verticali all'interno del muro di reazione.

Il collegamento delle tubazioni alla centrale oleodinamica è stato realizzato utilizzando collettori di mandata, di ritorno e di drenaggio, in acciaio inox AISI 316L.

In corrispondenza dell'attacco della linea alle centrali oleodinamiche, delle curve a 90° sotto il muro di reazione, tra i *manifold* dei collettori orizzontali ed i blocchi di partenza dei sei stacchi verticali sono stati posti tubi flessibili al fine di assorbire eventuali vibrazioni e consentire la libera dilatazione termica dei tratti in acciaio.

Valvole sferiche di chiusura, interposte tra le flange di collegamento dei tubi, consentono di frazionare:

- ognuna delle 6 colonne montanti complessivamente presenti nel circuito, ciascuna costituita dai tre tubi di mandata, ritorno e drenaggio;
- la rete di distribuzione orizzontale in un punto;
- la centrale oleodinamica.

### 2.2 Dimensionamento delle reti di distribuzione

La rete di distribuzione si compone delle tubazioni di mandata, ritorno e drenaggio; è stata dimensionata per garantire portata massima di 1500 l/min per le tubazioni orizzontali di mandata e ritorno sviluppate all'intradosso dello *strong floor* e di 1200 l/min per quelle posate verticalmente.

Le tubazioni sono state dimensionate secondo i criteri riportati nel seguito:

- tubazioni di mandata: rapporto tra spessore e diametro esterno non inferiore a 0,11;
- velocità massima dell'olio pari a 4,5 m/s;
- perdita di carico dalla centralina al punto più remoto di utenza, compreso il valvolame, pari al 10% della pressione di esercizio.

Sono stati utilizzati:

- per la rete di distribuzione orizzontale, tubi da 4 " per mandata (Sch. 160) e ritorno (Sch. 40S) e 2 " per il drenaggio (Sch. 40S);
- per la rete di distribuzione verticale, tubi da 3 " per mandata (Sch. 80) e ritorno (Sch. 40S) e 1 ¼ " per il drenaggio (Sch. 40S).

Sono stati realizzati n. 32 attacchi con valvola di intercettazione da 2" per la mandata, n. 32 attacchi con valvola di non ritorno da 2" per il ritorno e n. 32 attacchi con valvola di non ritorno da 1¼" per il drenaggio. Tutti gli attacchi sono dotati di innesti rapidi compatibili con gli attacchi delle unità di regolazione del flusso e della pressione idraulica di esercizio.

Gli attacchi in corrispondenza della base degli stacchi verticali entro il muro di reazione sono in numero doppio rispetto ai livelli superiori.

Nei tratti terminali delle reti, alla fine della linea orizzontale e delle colonne, sono stati installati accumulatori oleodinamici con capacità 25 l sia sull'anello di mandata che di ritorno, con valvole di sfiato dell'aria sia sull'anello di mandata che di ritorno, con rubinetto di intercettazione e messa a scarico.



### 2.3 Olio nel circuito idraulico

Nel circuito idraulico viene utilizzato olio Mobil DTE 25 di caratteristiche:

- Viscosità a 38 ° C: 215÷240 S.S.U.;
- Conteggio delle particelle: ISO 13/10;
- Acqua % : < 0.05;
- Ferro ppm: < 30;
- Silicio ppm: < 15;
- Rame ppm: < 15.