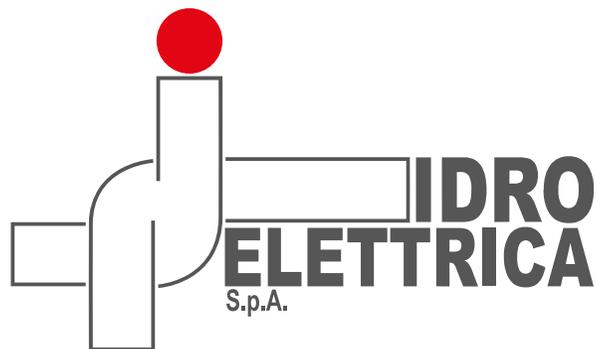
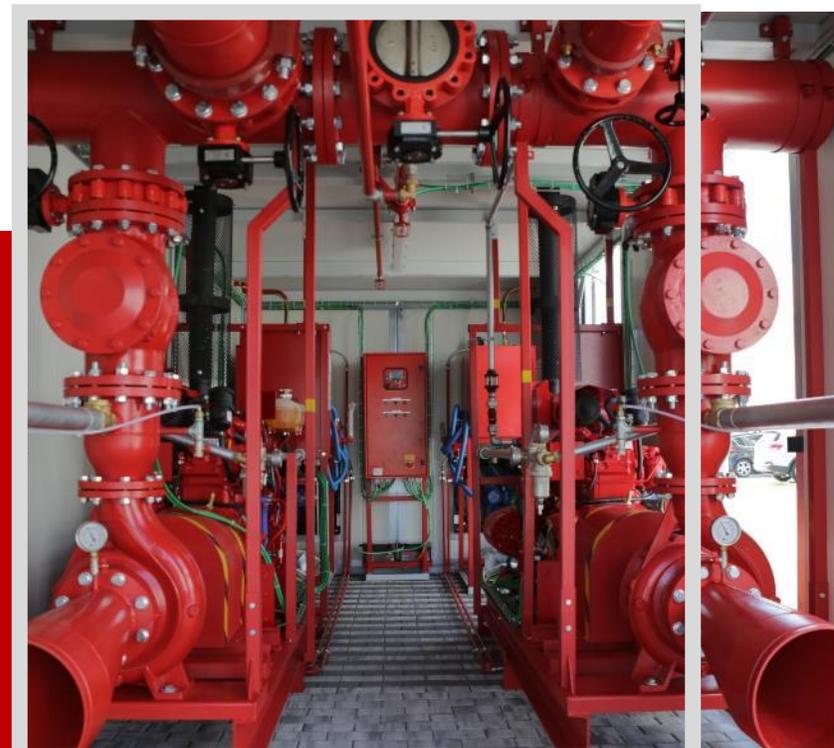


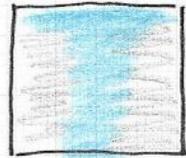
- **UNI EN 12845 – Analisi degli aspetti tecnico/normativi delle alimentazioni idriche antincendio con serbatoio di accumulo collegato a pompe**



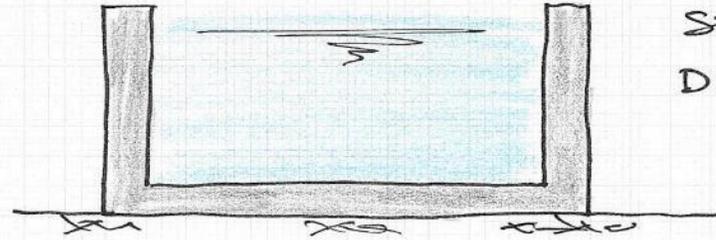
**Relatore: Ing. Gian Paolo Benini**



## ALIMENTAZIONI IDRICHE AMMESSE



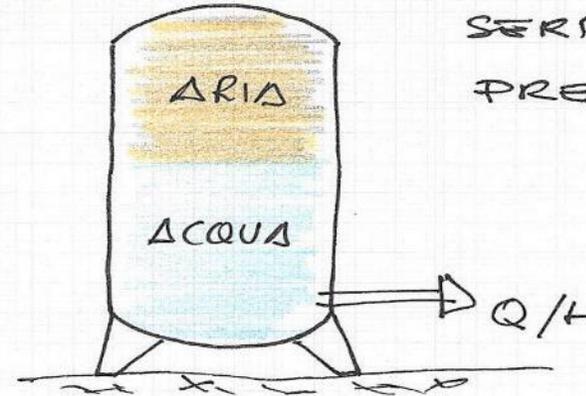
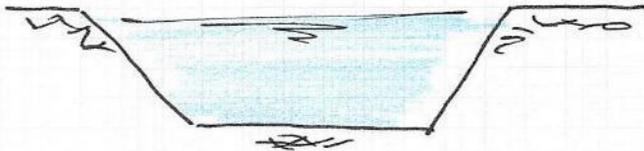
ACQUEDOTTO



SERBATOI  
DI ACCUMULO

# LE ALIMENTAZIONI IDRICHE

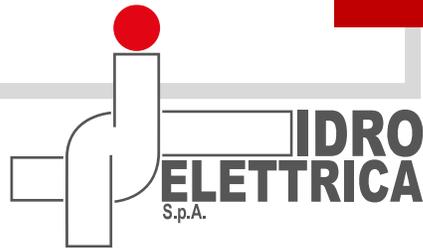
FONTI INESAURIBILI



SERBATOI IN  
PRESSIONE

# COMMISSIONE UNI/CT 034/GL07

## Sistemi e componenti ad acqua



**UNI**  
Form 1

**INCHIESTA PUBBLICA PRELIMINARE E MESSA ALLO STUDIO  
PROGETTO NAZIONALE UNI, UNITS O UNITR**

Data di presentazione	Codice progetto proposto
Codice e denominazione C/IE/UNI/CT 034/GL 07 "Sistemi e componenti ad acqua"	Numero norma (se applicabile) UNI 11292
Decisione presa il 25 gennaio 2016 GL	

Inviare per e-mail alla Segreteria Centrale  
UNI (copertina.centr@uni.it), quale file allegato in formato word

**TITOLO**

Italiano: Gruppo  
Principale: Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio  
Sottotitolo: Caratteristiche costruttive e funzionali

Inglese: Gruppo  
Principale: Premises intended for the installation of pumps for fire fighting systems  
Sottotitolo: Functional and constructive requirements

**Sommario**

Italiano: La norma specifica i requisiti costruttivi e funzionali minimi da soddisfare nella realizzazione di locali teorici destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per l'alimentazione idrica di impianti antincendio.

Inglese: This standard specifies minimum functional and constructive requirements to be fulfilled in the realization of premises intended for the installation of pumps for fire fighting systems.

**Relazioni nazionali**

Nuova norma tecnica nazionale UNI  
 Revisione UNI  
 Pubblicazioni normative sostituite UNI 11292:2008  
 Pubblicazione congiunta a

Note

Classificazione ICS 13.226.10 91.140	Area tematica	Settore CEN BD1
--	---------------	--------------------

**Tipo di pubblicazione prevista**

Norma Tecnica  Specifica Tecnica  Rapporto Tecnico  Co-autore

Note

Proposta di costituzione nuovo Gruppo di lavoro (FORM 2)

**PropONENTE**  
UNICT 034/GL 7

**Componenti significative interessate**  
Studi di progettazione, pubblica amministrazione, aziende produttrici di componenti per le reti sprinkler, professionisti nel campo dell'antincendio, aziende di consulenza per la progettazione e la verifica degli impianti antincendio.

**Partecipazione - Adesioni**  
Ministero dell'Interno - Vigili del Fuoco, Collegio dei periti industriali, Anima, Associazione MAIA, Hughes Associates, Mash Risk Consulting Service, Wilo, Ordini degli ingegneri provinciali, Boccione Antincendio, Grundfos Pompe, Guidi & Partners, Project engineering consulting, Finco, Idroelettrica.

**Giustificazioni**  
Allineare e comprendere la norma alle nuove disposizioni normative europee e indirizzi internazionali.

**Necessità e benefici attesi**  
La revisione tiene conto delle indicazioni contenute nella nuova versione della EN 12845 e cerca di chiarire alcuni concetti sulla base dell'esperienza degli ultimi anni. Cerca di fornire requisiti per: scale, cofanatura, apertura areazione/ventilazione, definizione del locale pompe per pompe sommerse, combustibilità dei serbatoi, resistenza al fuoco.

Supporto ad un'attività legislativa nazionale  
 Mercato esistente a livello nazionale, costituito da entità interessate all'applicazione diretta  
 Certificazione  
 Funzione di utilità sociale  
 Potenziale area di sviluppo normativo  
 Linea guida all'applicazione di una norma europea  
 Unificazione nazionale di specifiche settoriali e regionali esistenti  
 Altro (specificare)

**Documentazione di riferimento**

**Rischi e criticità** (aspetti in conflitto con proprietà intellettuale, brevetti, ect...)

Standard CEN **Work item**

**Relatore** (nominativo, indirizzi, telefono)  
GIANLUIGI GIARDINO  
Guidi Gianluigi  
Via Rigosa, 6  
40069 Zola Predosa - BO  
Tel 0516167431  
Email gianduig@studiodi.info

**Funzionario Tecnico** (nominativo e organismo)  
De Gregorio arch. Marco

# UNI EN 12845

## CARATTERISTICHE FONDAMENTALI DELLE ALIMENTAZIONI IDRICHE

### PORTATA

**$Q = 5000 \text{ l/min}$**

### PREVALENZA

**$H = 55 \text{ m.c.a}$**

### AUTONOMIA

**$t = 120 \text{ min}$**

### TIPO

**SINGOLA oppure SINGOLA SUPERIORE**

# UNI EN 12845

## CARATTERISTICHE FONDAMENTALI DELLE ALIMENTAZIONI IDRICHE

### PORTATA

$$Q = 5000 \text{ l/min}$$

### PREVALENZA

$$H = 55 \text{ m.c.a}$$

La portata e la prevalenza che devono essere fornite dall'alimentazione idrica, derivano dal calcolo della rete che la stessa deve alimentare (sprinkler, idranti, water mist ecc...). Sono quindi valori, che derivano da valutazioni che stanno a monte della scelta dell'alimentazione

# UNI EN 12845

## CARATTERISTICHE FONDAMENTALI DELLE ALIMENTAZIONI IDRICHE

**AUTONOMIA**

**t = 120 min**

La portata e la prevalenza devono poi essere fornite, con **Continuità e Affidabilità**, per un tempo pari a quello richiesto dalla normativa. Il valore dell'autonomia è crescente con il livello di rischio (o di pericolosità) dell'attività da proteggere.

# UNI EN 12845

## CARATTERISTICHE FONDAMENTALI DELLE ALIMENTAZIONI IDRICHE

### TIPO

**SINGOLA** oppure **SINGOLA SUPERIORE**

L'elenco dei tipi di alimentazione idrica utilizzabili, è riportato nel punto 9.1 della UNI EN 12845

# UNI EN 12845 10.8.2

## ALIMENTAZIONI IDRICHE AMMESSE 9.1

- Acquedotto (9.1 a)
- **Serbatoi di accumulo (9.1 b)**
- Sorgenti inesauribili (9.1 c)
- Serbatoi in pressione (9.1 d)

**UNI EN 12845 10.6.1**

ESEMPIO DI CENTRALE IDRICA ESTERNA CON POMPE  
SOTTOBATTENTE



**Ing. Gian Paolo Benini**



# UNI EN 12845 8.1.2

## ALIMENTAZIONI IDRICHE

- Le alimentazioni idriche devono essere preferibilmente :
  - sotto il controllo dell'utente
  - altrimenti l'affidabilità ed il diritto di utilizzo devono essere garantiti dall'organizzazione che ne possiede il controllo che dovrà **certificarne** la capacità di fornire automaticamente **la continuità e l'affidabilità richieste.**
- **Garantire la continuità e l'affidabilità dell'alimentazione idrica, significa garantire che essa è in grado di fornire, in ogni momento, la PORTATA E LA PRESSIONE DI PROGETTO.**

# UNI EN 12845

## Acquedotto 9.1 a

- **La certificazione** che **deve essere fornita dall'Ente gestore dell'acquedotto** (cioè l'organizzazione che ne possiede il controllo), deve attestare che l'alimentazione idrica è in grado di fornire, in ogni momento la PORTATA E LA PRESSIONE DI PROGETTO.
- Se il gestore dell'acquedotto (cioè l'organizzazione che ne possiede il controllo), non è in grado o non vuole, certificare la capacità di fornire automaticamente la continuità e l'affidabilità richieste all'alimentazione idrica, allora **il professionista** può, facendo ricorso a quanto disposto dal Decreto del M. I. 20 dicembre 2012, **certificare autonomamente la continuità e l'affidabilità richieste.**

Decreto del M. I. 20 dicembre 2012, recante  
"Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle  
attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"

## 4.2 – **Reti di idranti nelle attività non regolamentate** da specifiche disposizioni di prevenzione incendi

Ai fini della determinazione della continuità dell'alimentazione idrica, la disponibilità del servizio può essere attestata mediante dati statistici relativi agli anni precedenti, come specificato dalla norma UNI 10779. Analogo criterio può essere utilizzato per la determinazione della continuità dell'alimentazione elettrica. Le predette attestazioni sono rilasciate dagli Enti erogatori **o da professionista antincendio.**

# UNI 10779

## ALIMENTAZIONI IDRICHE – APPENDICE A.1.4

Nel caso di utilizzo di un acquedotto come alimentazione idrica, e solo per le aree di livello 1 e 2 secondo UNI 10779, è considerata accettabile un'indisponibilità dell'alimentazione per manutenzione dell'ordine di 60 ore/anno Attestabile mediante dati statistici relativi agli anni precedenti.

# UNI EN 12845

## ALIMENTAZIONI INESAURIBILI – 3.33

Sono risorse d'acqua naturali e artificiali come :

- **Fiumi**
- **Canali**
- **Laghi**

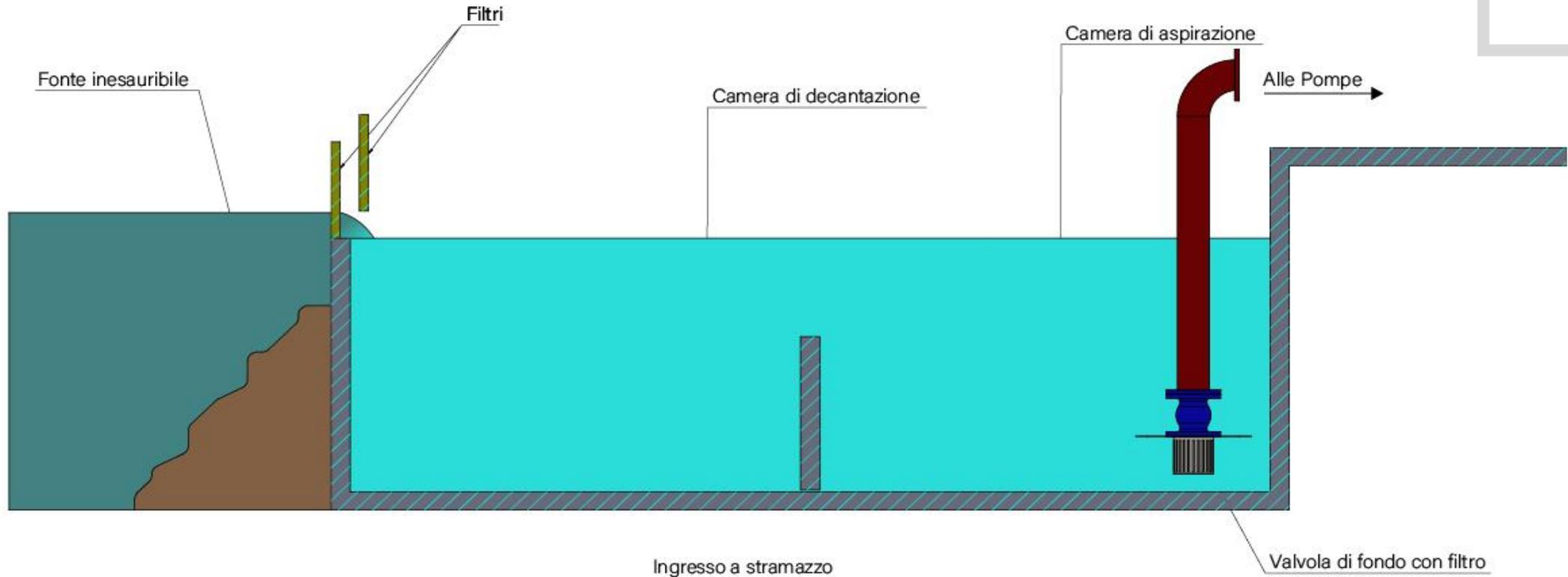
Che sono virtualmente inesauribili per motivi di capacità e clima

I pozzi freatici ed artesiani non sono considerate alimentazioni Inesauribili  
(vedi anche tr 11438 : 2012)

Non possono essere quindi usati per alimentare direttamente la rete Antincendio

# UNI EN 12845

## Fonti inesauribili – Camere di aspirazione e sedimentazione 9.4

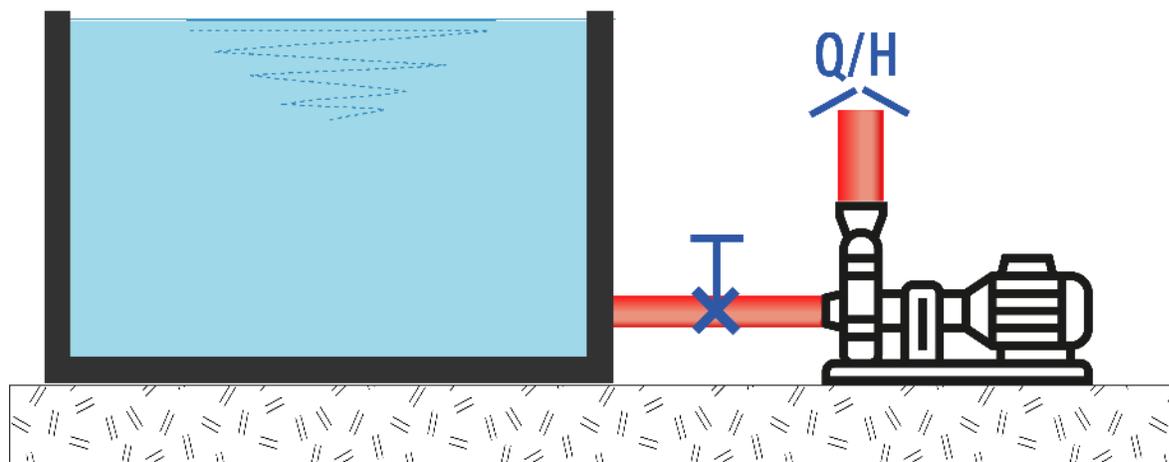


L'approvvigionamento da fonti inesauribili, deve prevedere la realizzazione di un'opera di presa. Le dimensioni e le caratteristiche dell'opera di presa sono indicate nella UNI EN 12845 9.4 fig. 5

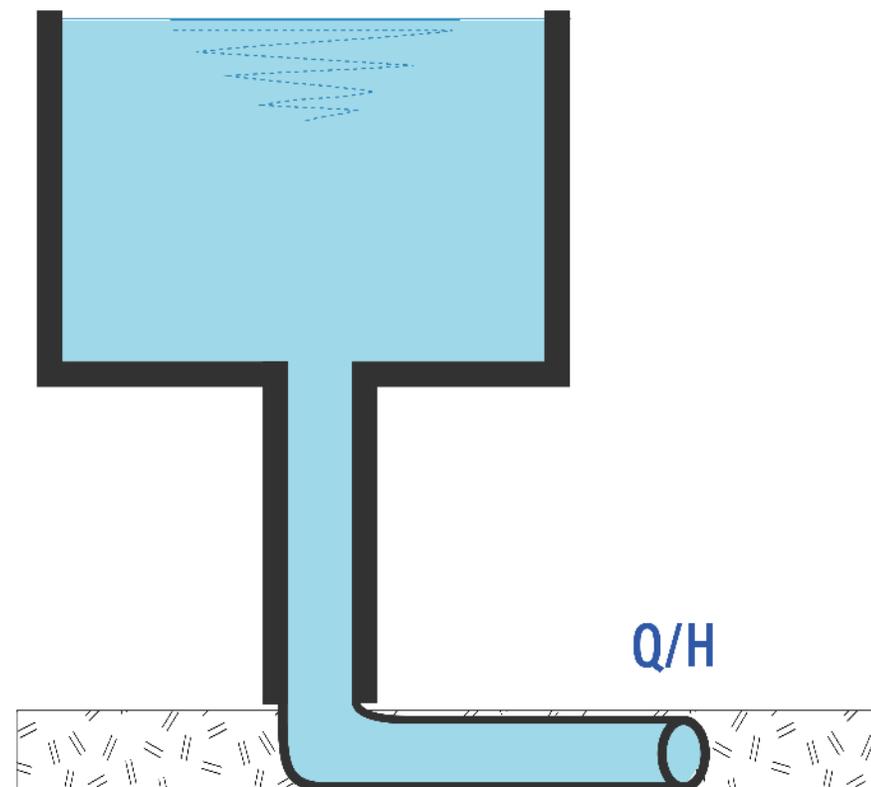
UNI EN 12845

ALIMENTAZIONI IDRICHE - SERBATOI DI ACCUMULO 9.3

SERBATOIO DI ACCUMULO COLLEGATO ALLA POMPA



SERBATOIO DI ACCUMULO A GRAVITÀ



Ing. Gian Paolo Benini





Il volume minimo effettivo di acqua deve essere calcolato moltiplicando la portata massima richiesta, per le durate specificate in funzione della classe di rischio



### ESEMPIO

- $Q_{max} = 300 \text{ m}^3/\text{h}$
- Durata prevista = 120 min = 2 h
- **Volume = 2 X 300 = 600 m<sup>3</sup>**

# UNI EN 12845

## ALIMENTAZIONI IDRICHE – 9.6

Nella norma UNI EN 12845 si fa riferimento a quattro tipologie di alimentazione idrica :

- Alimentazioni idriche singole
- Alimentazioni idriche **singole superiori**
- Alimentazioni idriche doppie
- Alimentazioni idriche combinate

**L'aggettivo "SUPERIORE" significa in questo contesto  
MAGGIORE AFFIDABILITÀ DELL'ALIMENTAZIONE**

- Un acquedotto
- Un acquedotto con una o più pompe di surpressione
- Un serbatoio a pressione
- Un serbatoio a gravità
- **Un serbatoio di accumulo con una o più pompe**
- Una sorgente inesauribile con una o più pompe

Un impianto  Una alimentazione

### **Sono delle alimentazioni singole che forniscono un elevato grado di affidabilità**

- un acquedotto alimentato da entrambe le estremità
- un serbatoio a gravità senza pompa
- **un serbatoio di accumulo con due o più pompe**
- una sorgente inesauribile con due o più pompe

# UNI EN 12845 9.6

## LE ALIMENTAZIONI IDRICHE SINGOLE SUPERIORI



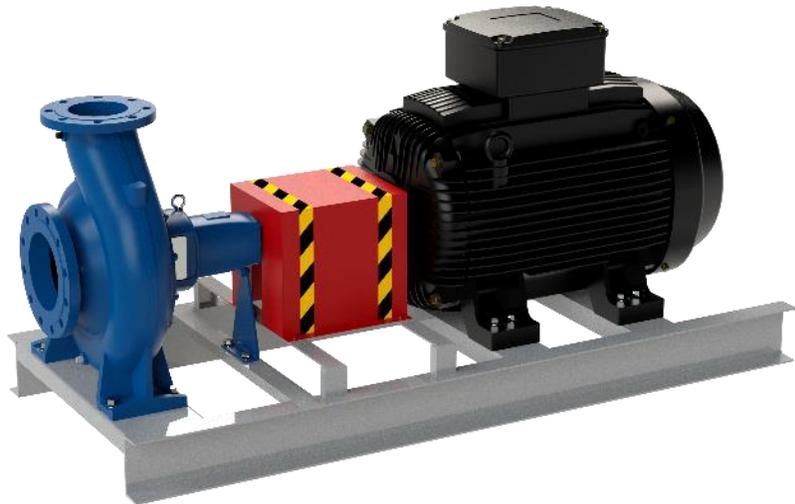
Nel caso di **Serbatoio a gravità** o di **accumulo con due o più pompe**, il serbatoio deve soddisfare le seguenti condizioni:

- Non più di una deve essere azionata da un motore elettrico (10.2)
- Deve essere della capacità totale richiesta
- Non deve permettere penetrazione di luce o materiale esterno
- Deve essere utilizzata acqua potabile
- Deve essere verniciato e protetto contro la corrosione (manutenzione minimo dopo 10 anni)

# UNI EN 12845 10.6.1

## TIPOLOGIE DI POMPE UTILIZZABILI

POMPE  
ORIZZONTALI  
SOTTOBATTENTE



POMPE  
ORIZZONTALI  
SOPRABATTENTE

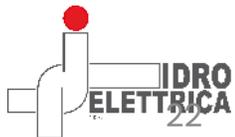
POMPE VERTICALI  
IMMERSE A  
FLUSSO ASSIALE



POMPE  
SOMMERSE



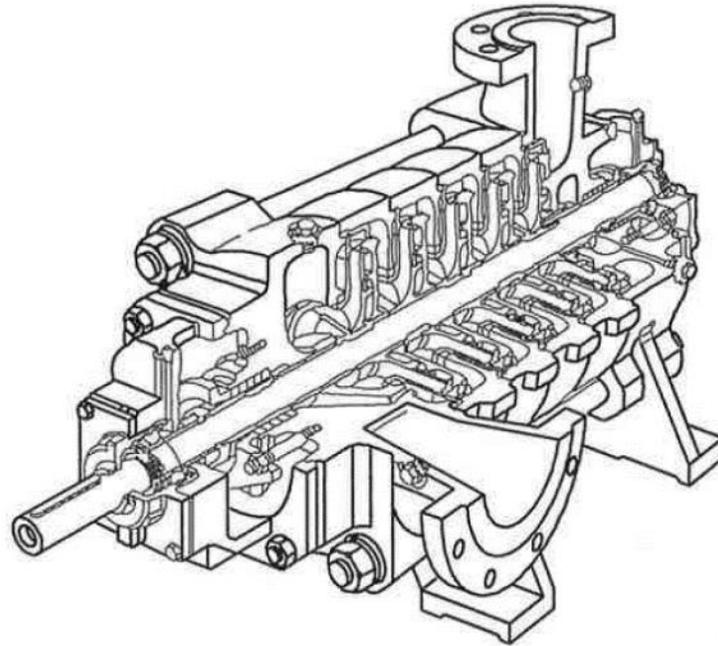
Ing. Gian Paolo Benini



**UNI EN 12845 / APP. E**

TIPOLOGIE DI POMPE UTILIZZABILI

**POMPE ORIZZONTALI  
MULTISTADIO SOTTOBATTENTE**



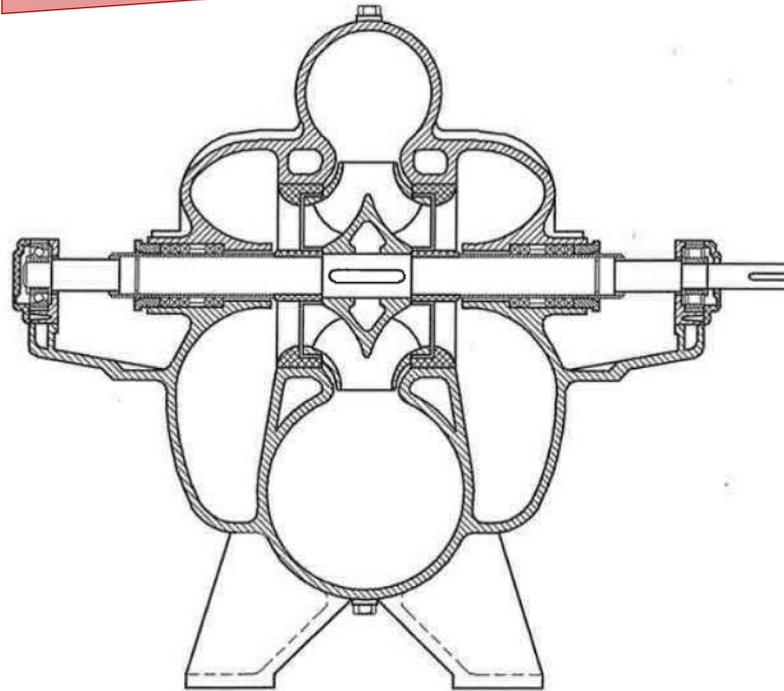
**Ing. Gian Paolo Benini**



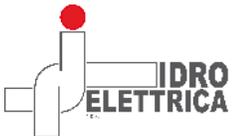
T/R UNI 11438:2016 8.4

# TIPOLOGIE DI POMPE UTILIZZABILI

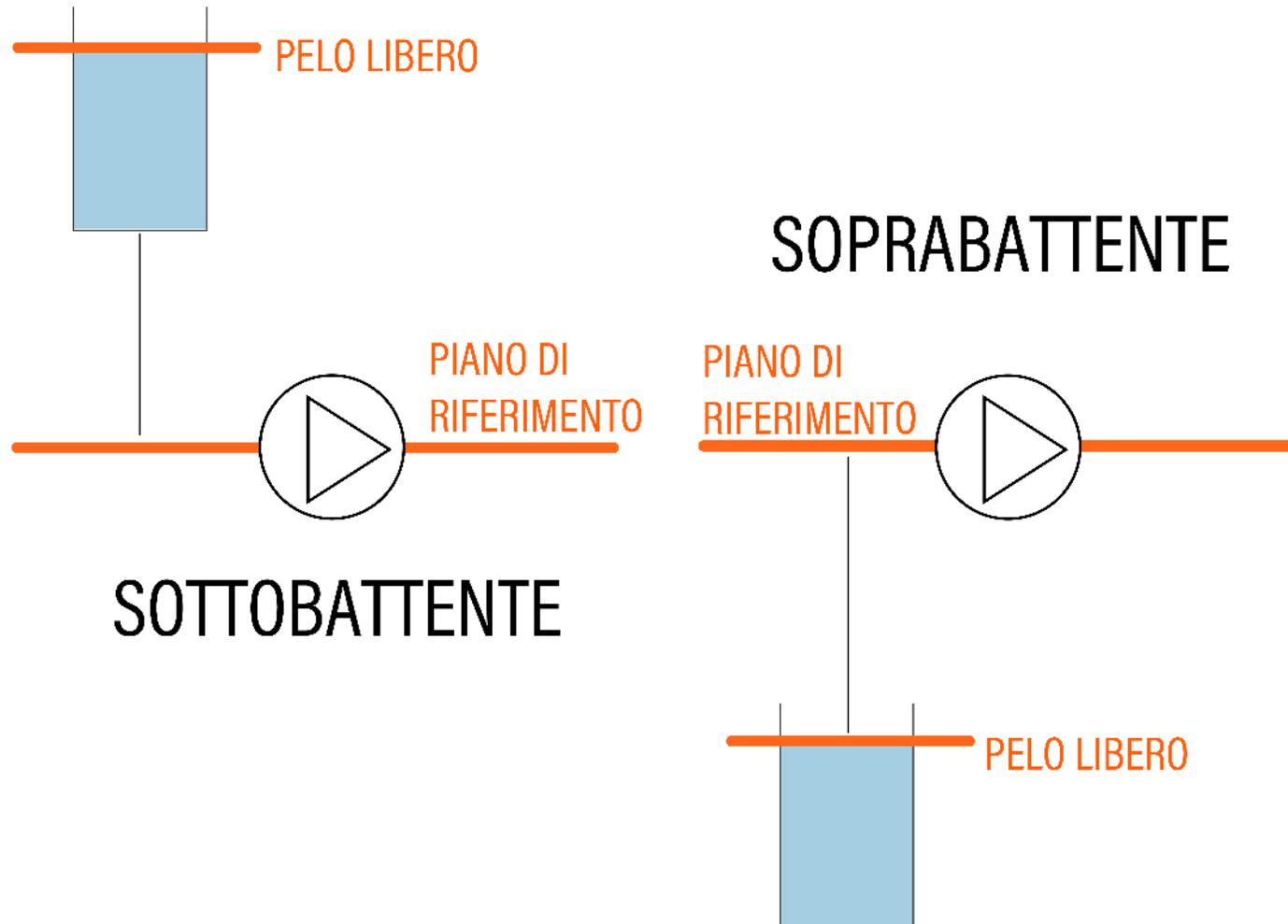
POMPE ORIZZONTALI  
A CASSA DIVISA SOTTOBATTENTE



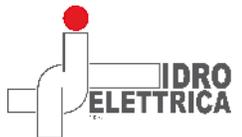
Ing. Gian Paolo Benini



# DEFINIZIONE DI: SOPRABATTENTE & SOTTOBATTENTE



Ing. Gian Paolo Benini

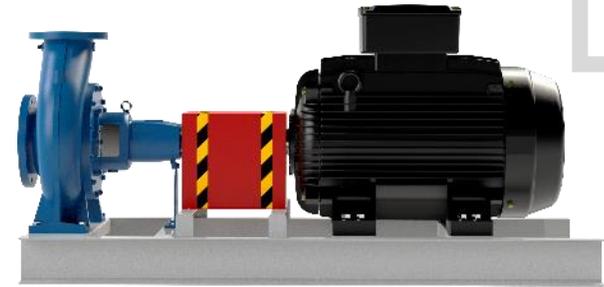


# T/R UNI 11438:2016 8.4

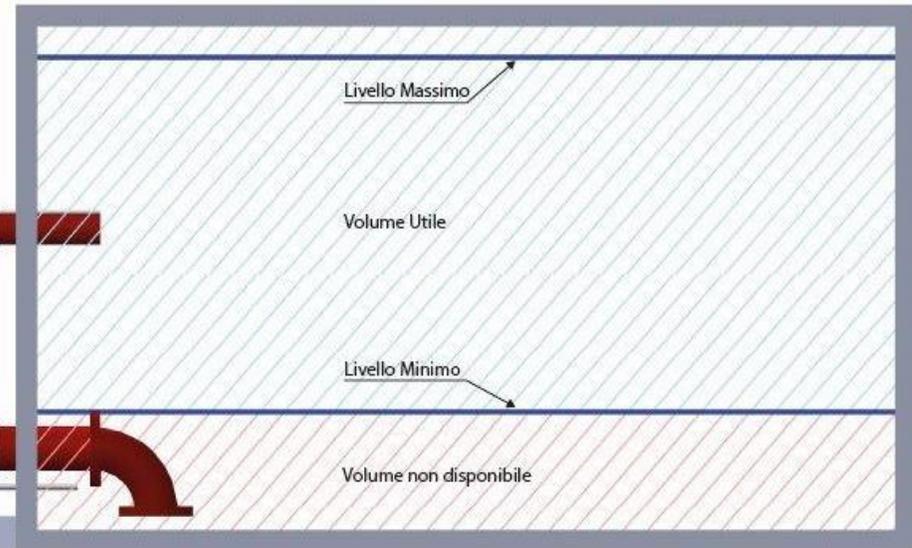
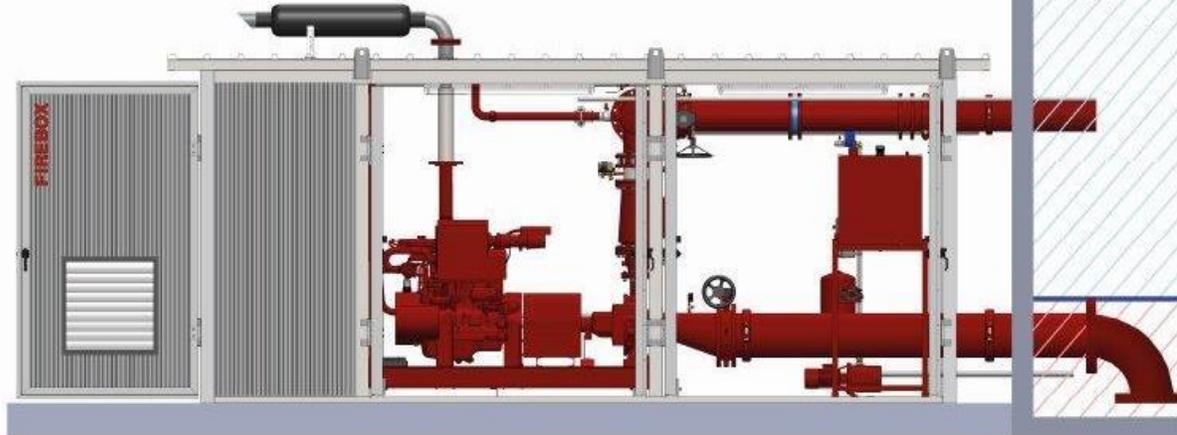
## TIPOLOGIE DI POMPE UTILIZZABILI

SOTTOBATTENTE

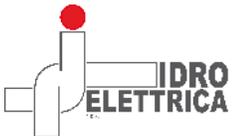
POMPE ORIZZONTALI  
SOTTOBATTENTE



SOPABATTENTE



Ing. Gian Paolo Benini

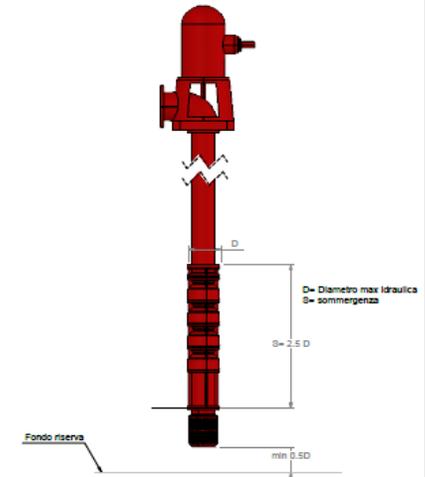
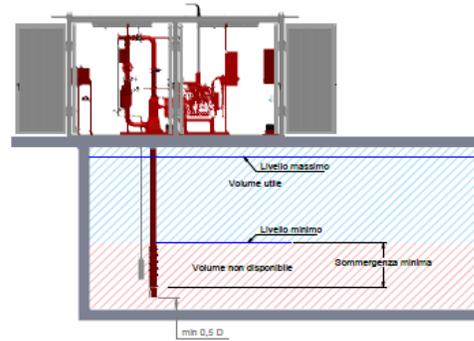
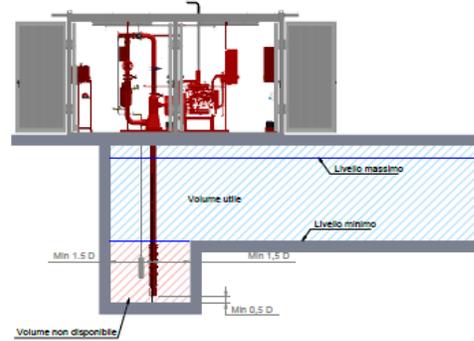


# UNI EN 12845 10.6.1

## TIPOLOGIE DI POMPE UTILIZZABILI

SOTTOBATTENTE

POMPE VERTICALI  
IMMERSE A FLUSSO  
ASSIALE



### Collegamenti elettrici a carico dell'installatore

Punto alimentazione	Tensione nominale	kW	N°Poli	Ubicazione
Quadro Motopompe	230 V	1.1	1+N+T	
Quadro Serbatoio	400 V		3+T	
Quadro Piatta	400 V		3+T	
Quadro Ripetizione Allarmi	230 V	0.02	1+N+T	Locale Presidio

Collegare il quadro allarmi (ovale presidiato) al sistema con un cavo 2x0.75 schermato, distanza massima di installazione 800m.

Progettato	Nome	Data
Approvato		15/07/2020
Controlato		
Descrizione	vedi:	
Peso	Kg	
Sezione		
Materiale	Tolleranze in accordo con DIN ISO 2768-10 grado V	SCALA: 1:200

**Idroelettrica S.p.A.**  
Via Bellini 2, San Cesario sul Panaro (Mo)  
Tel. +39 059 936911 - Fax. +39 059 936990

disegnato: A3

Foglio 1 di 1

Per la corretta installazione tutti i clienti di appoggio dei moduli devono realizzare perfettamente i piani.  
Gli scarichi di Prova, Demaggio e dei Dichieri del sistema di pressurizzazione devono essere collegati in un apposito scarico a cura dell'installatore.



Ing. Gian Paolo Benini

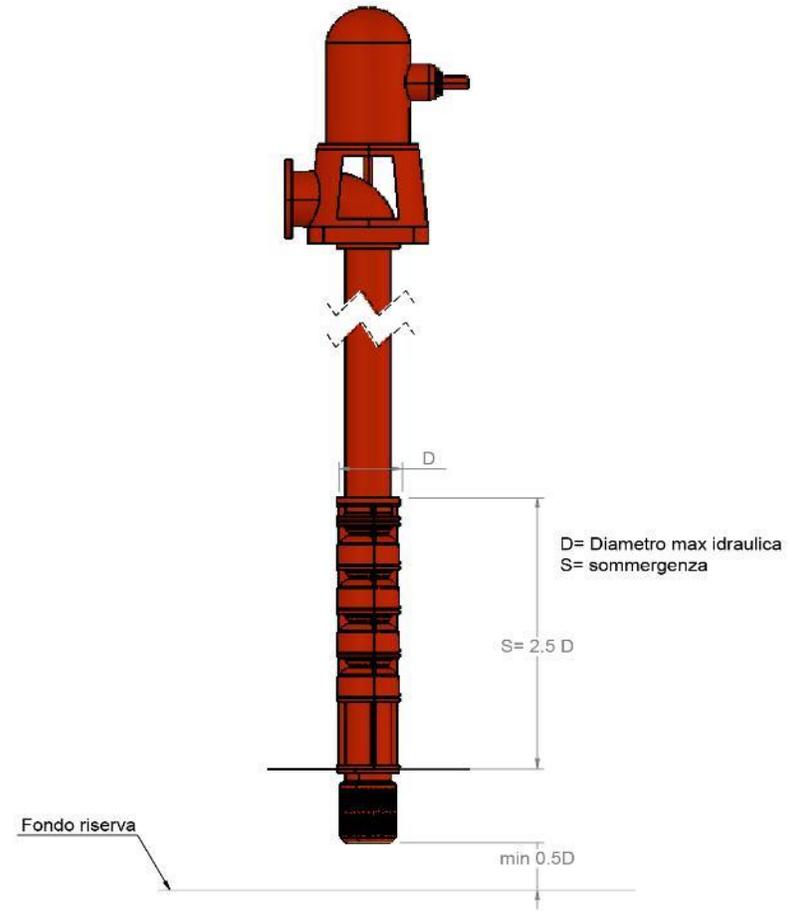
# UNI EN 12845 10.6.1

## TIPOLOGIE DI POMPE UTILIZZABILI

SOTTOBATTENTE



POMPE VERTICALI  
IMMERSE A FLUSSO  
ASSIALE



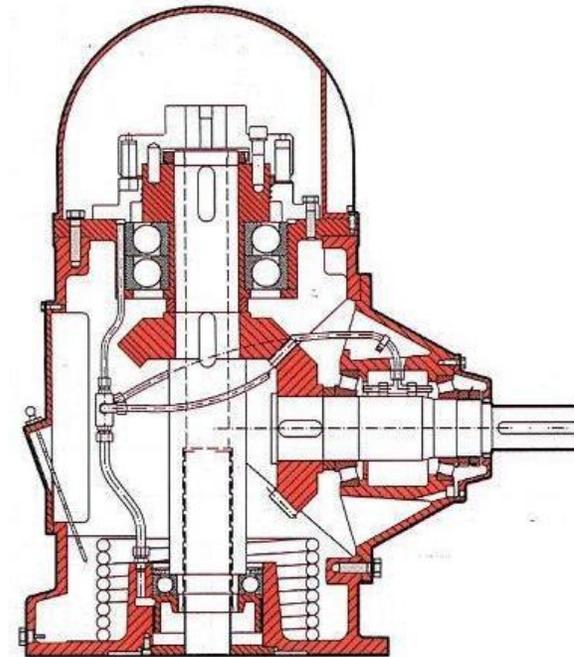
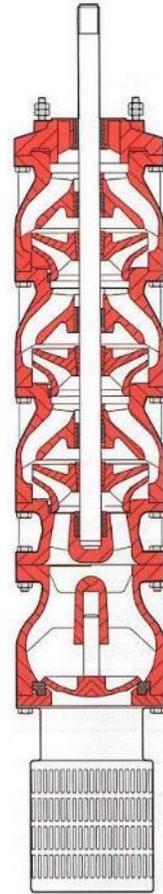
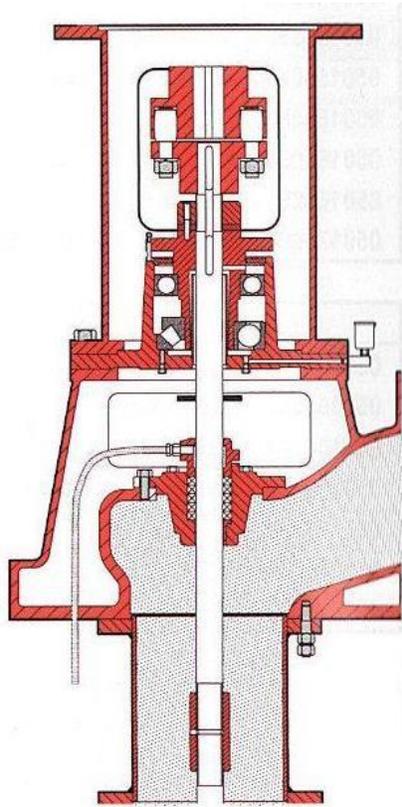
Ing. Gian Paolo Benini



# UNI EN 12845 10.6.1

## TIPOLOGIE DI POMPE UTILIZZABILI

POMPE VERTICALI  
IMMERSE A FLUSSO  
ASSIALE



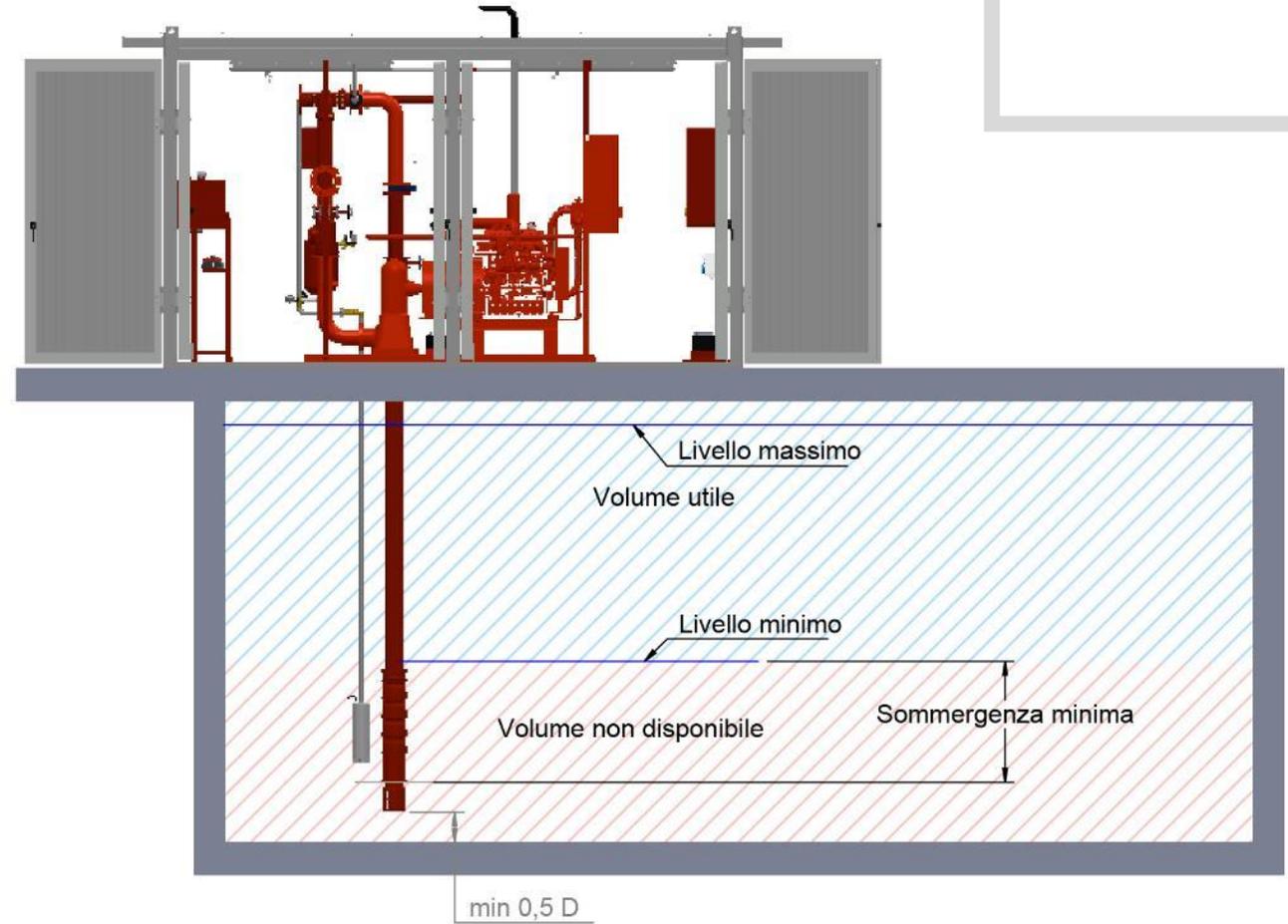
Ing. Gian Paolo Benini



# UNI EN 12845 10.6.1

## TIPOLOGIE DI POMPE UTILIZZABILI

SOTTOBATTENTE



POMPE VERTICALI  
IMMERSE A FLUSSO  
ASSIALE

Ing. Gian Paolo Benini



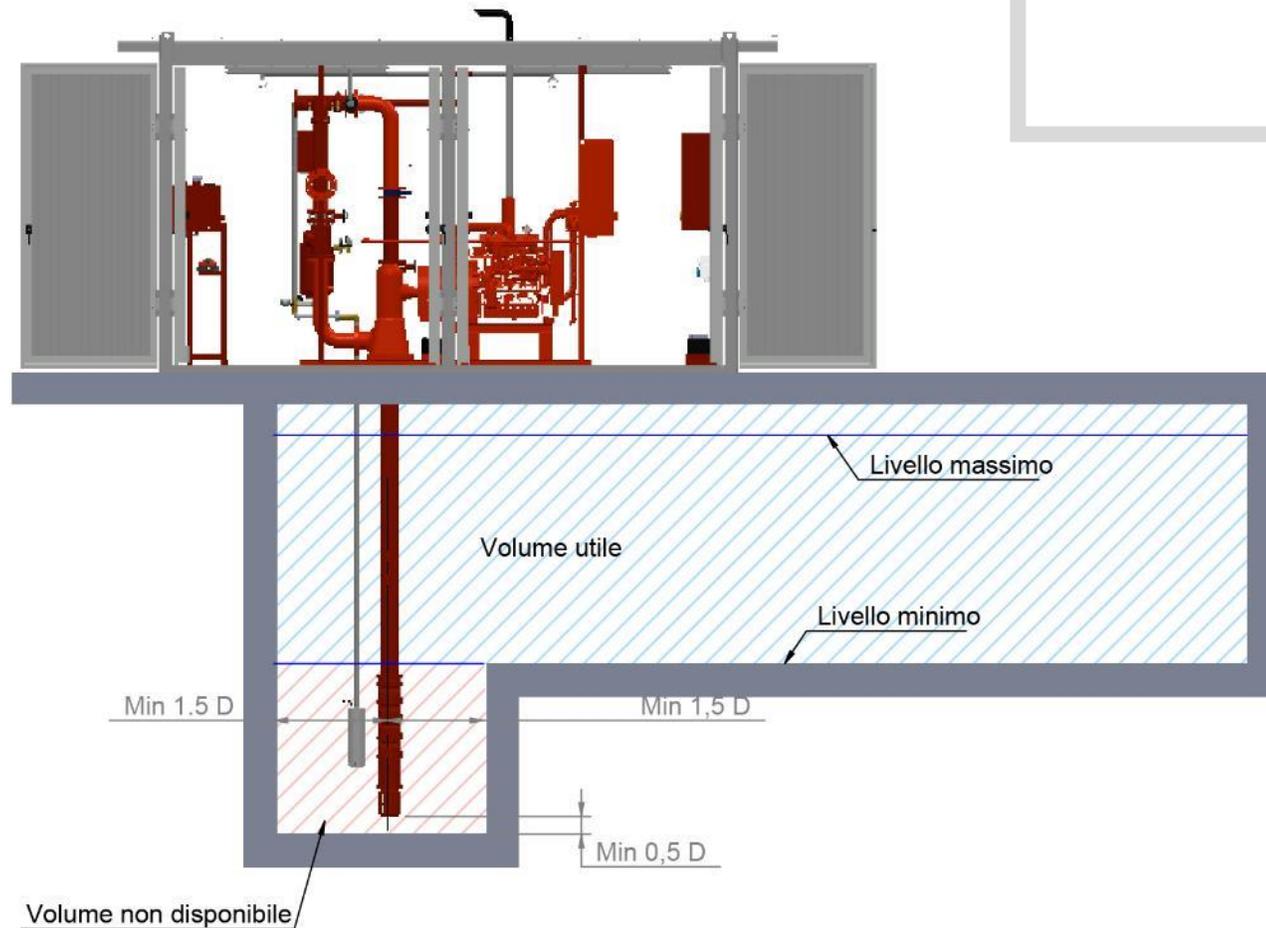
# UNI EN 12845 10.6.1

## TIPOLOGIE DI POMPE UTILIZZABILI

SOTTOBATTENTE



POMPE VERTICALI  
IMMERSE A FLUSSO  
ASSIALE



Ing. Gian Paolo Benini

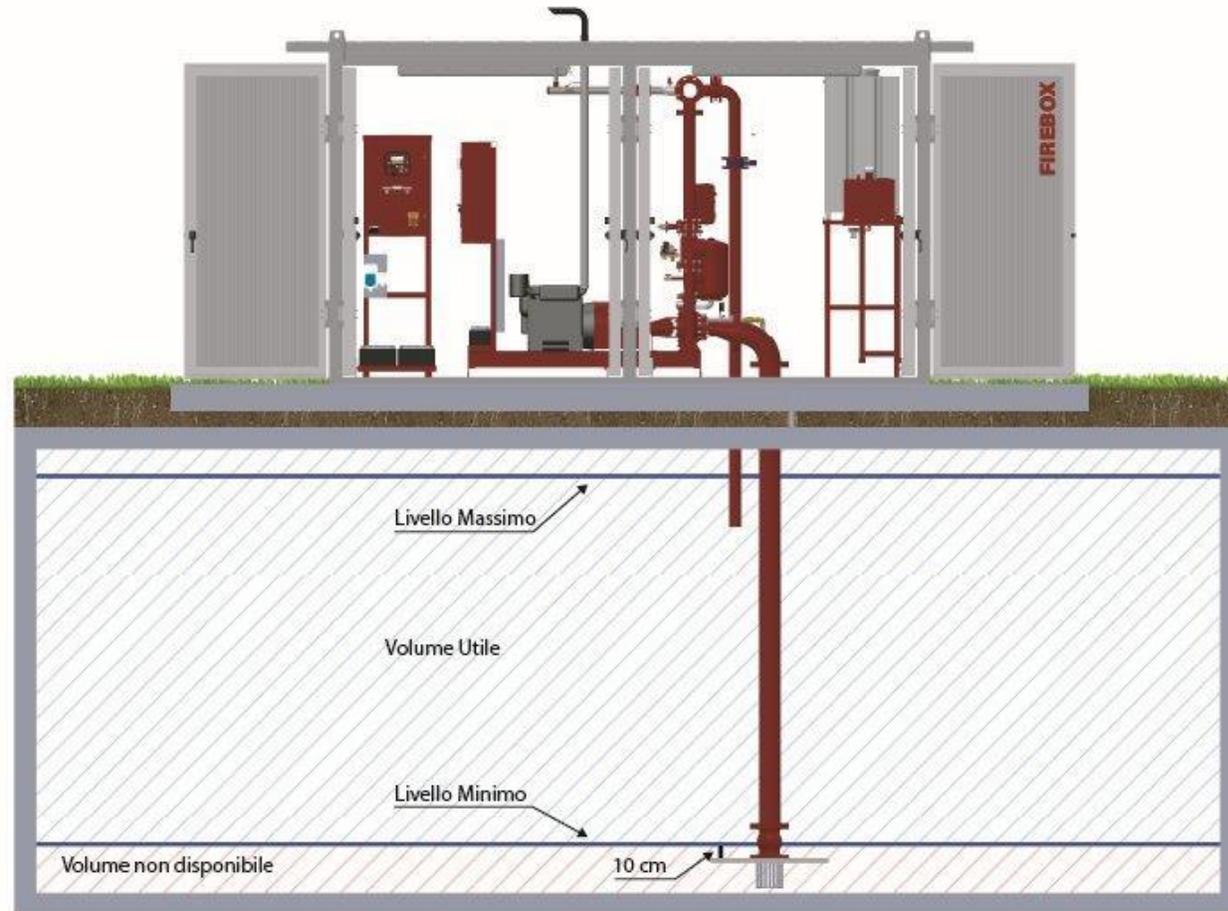
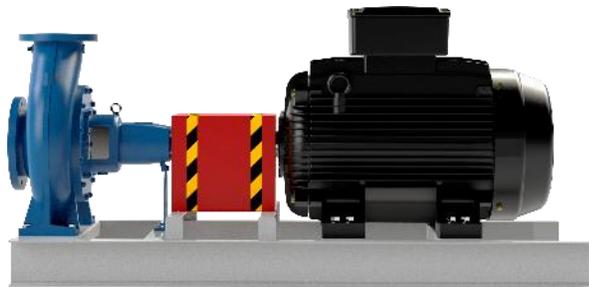


# UNI EN 12845 10.6.1

## TIPOLOGIE DI POMPE UTILIZZABILI

SOPRABATTENTE

POMPE ORIZZONTALI  
SOPRABATTENTE



Ing. Gian Paolo Benini



# UNI EN 12845 10.6.1

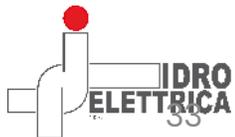
## TIPOLOGIE DI POMPE UTILIZZABILI

SOTTOBATTENTE

POMPE SOMMERSE

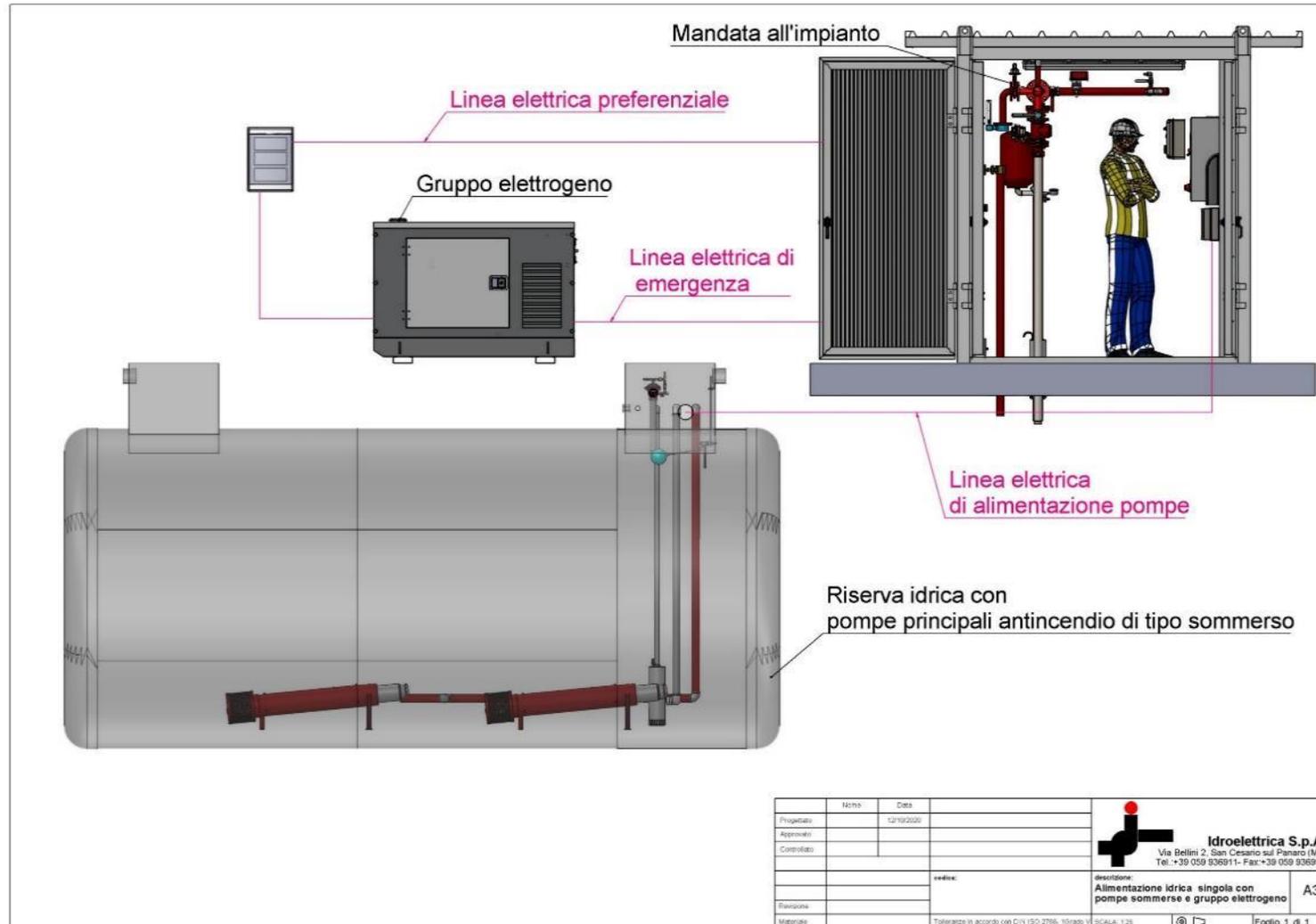


Ing. Gian Paolo Benini



# UNI EN 12845 10.6.1

## TIPOLOGIE DI POMPE UTILIZZABILI

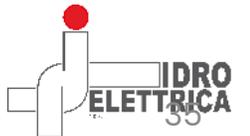
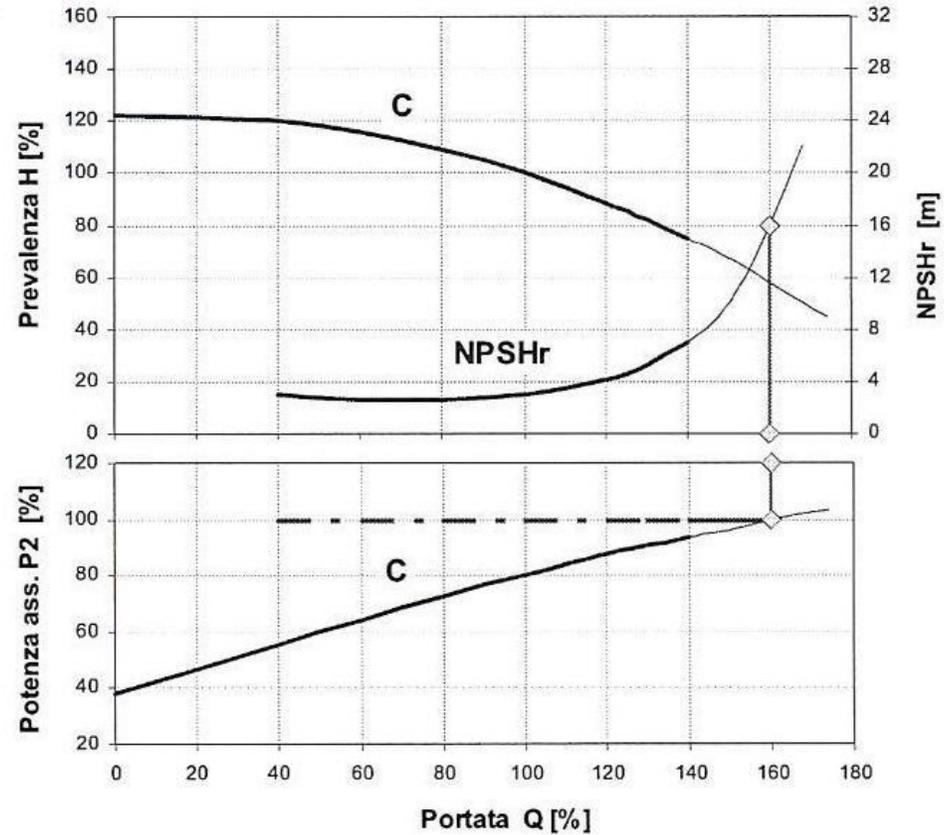
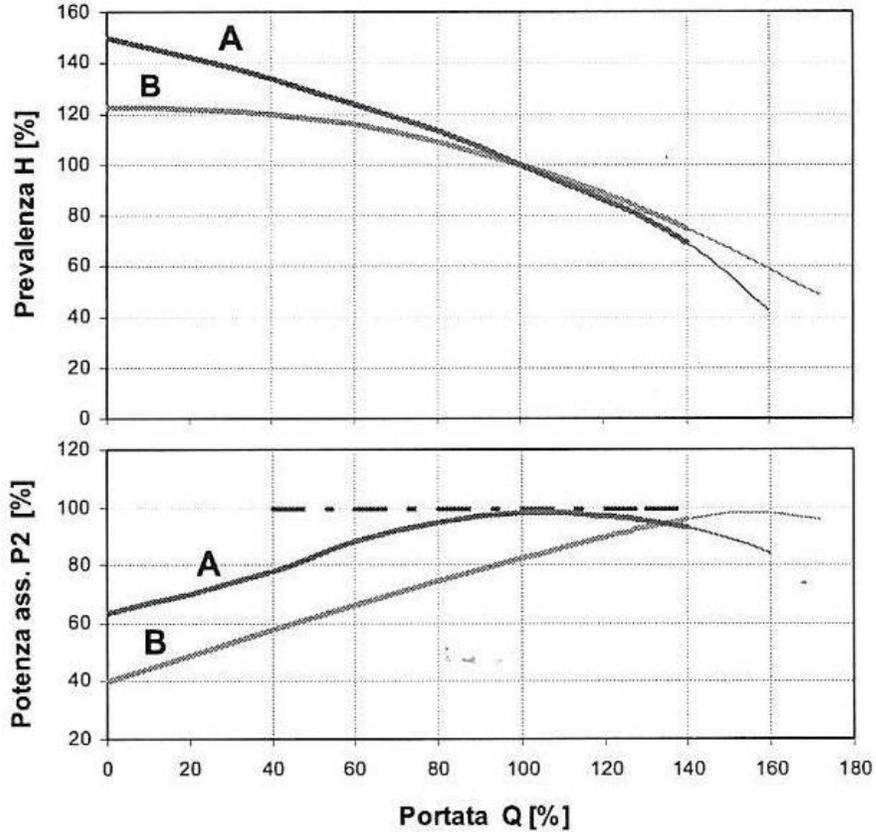
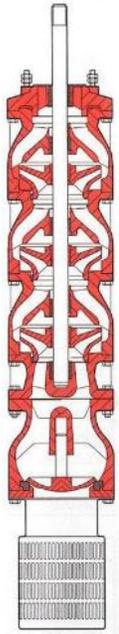


Ing. Gian Paolo Benini



# UNI EN 12845 10.6.1

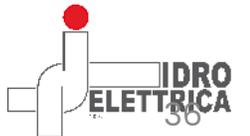
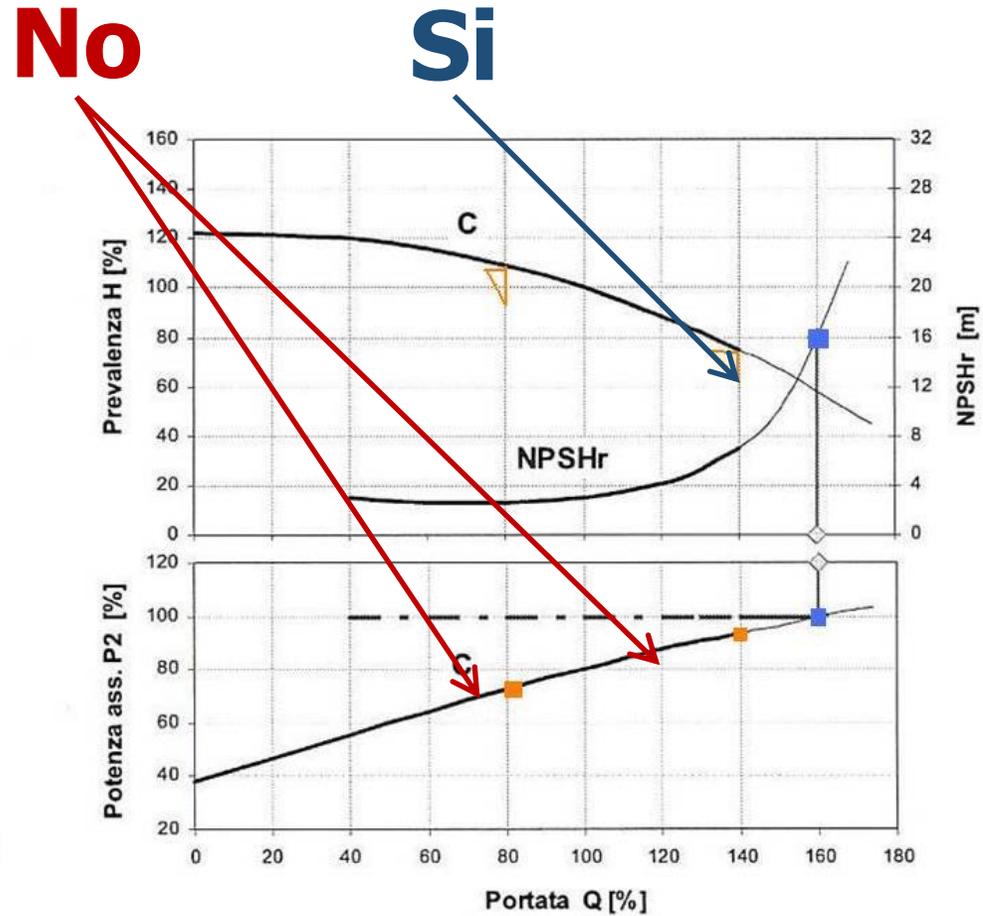
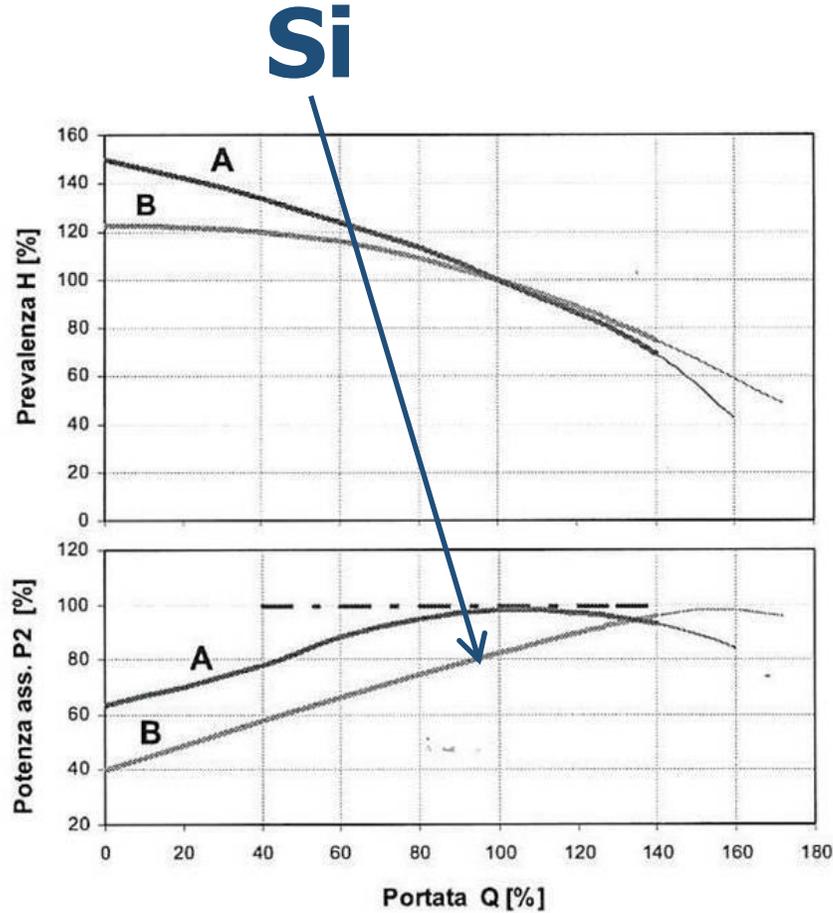
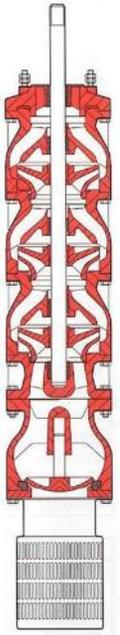
## SCELTA DELLA POTENZA DEL MOTORE DA APPLICARE ALLE POMPE PRINCIPALI - NPSH<sub>r</sub> = 16 m.c.a.



Ing. Gian Paolo Benini

# UNI EN 12845 / 10.6.1

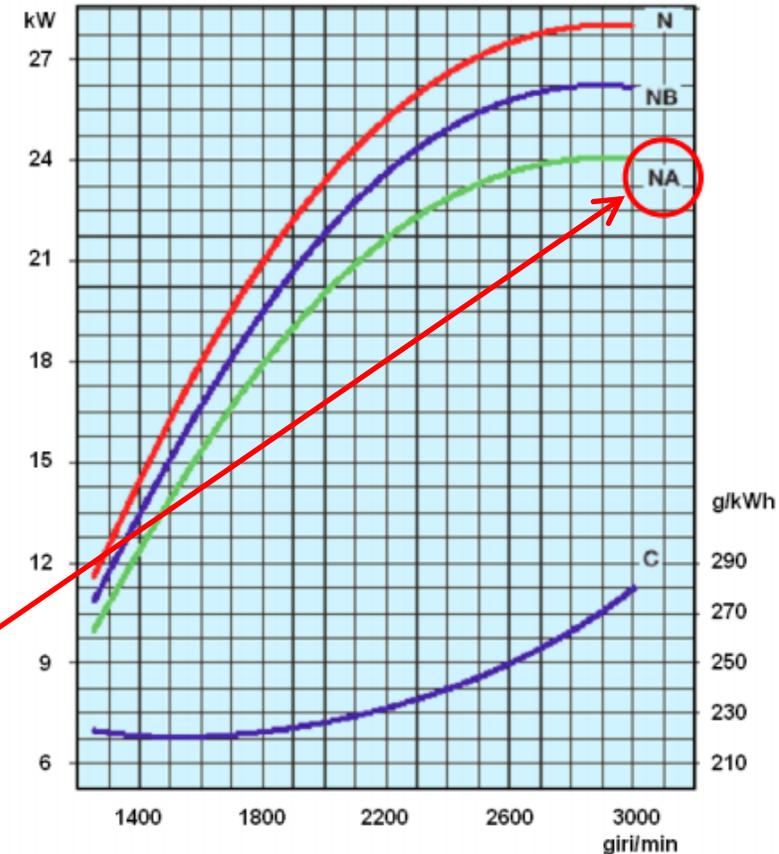
## SCELTA DELLA POTENZA DEL MOTORE DA APPLICARE ALLE POMPE PRINCIPALI - NPSH<sub>r</sub> = 16 m.c.a.



# UNI EN 12845 10.9

## MOTOPOMPE CON MOTORE DIESEL

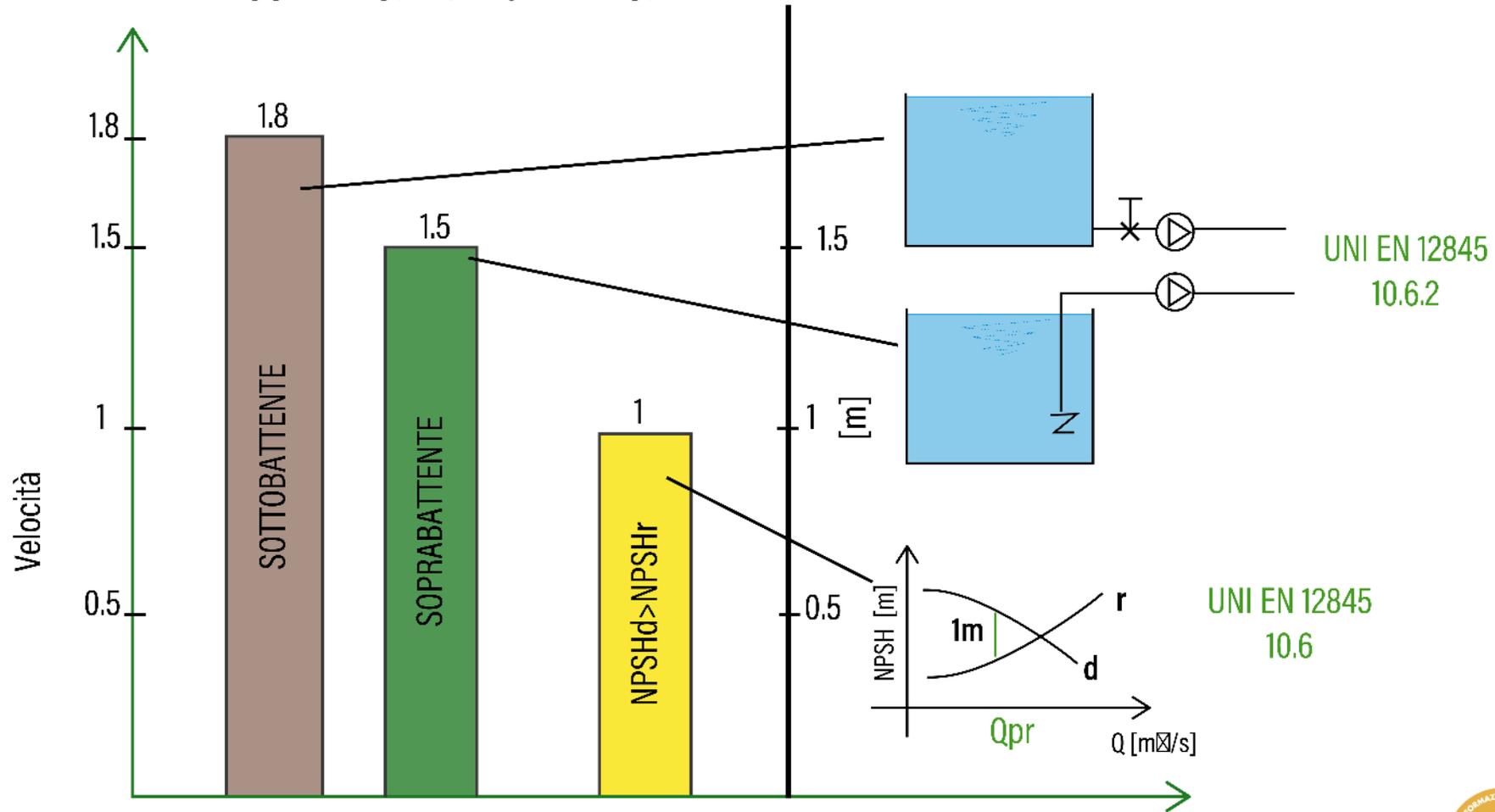
- Il motore diesel deve essere in grado di funzionare in modo continuativo a pieno carico, alla quota di installazione con una potenza nominale continua in conformità alla **ISO 3046**
- N: Potenza per servizio autotrazione DIN 70020 - 80/1269/CEE - ISO 1585
- NB: Potenza continua non sovraccaricabile DIN 6271 - ISO 3046-1
- **NA: Potenza continua sovraccaricabile 10% DIN 6271 - ISO 3046-1**
- C: Consumo specifico (in curva NB)



# UNI EN 12845 10.6.2

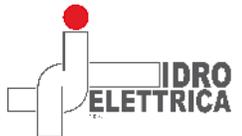
## SISTEMAZIONI IDRAULICHE

CONDIZIONI IN ASPIRAZIONE



Area del tubo di aspirazione =  $Q_{pr}/V_{max}$

Ing. Gian Paolo Benini



# UNI EN 12845 10.6.2.1

## NPSH (Net Positive Suction Head)



In italiano è possibile definirlo come “altezza di carico netta assoluta” e rappresenta l’altezza totale di carico all’ingresso della pompa, misurata rispetto al piano di riferimento, aumentata dell’altezza corrispondente alla pressione atmosferica e diminuita dell’altezza corrispondente alla tensione di vapore. Nel caso di una pompa orizzontale, il piano di riferimento passa per l’asse di rotazione della pompa. Il valore dell’ NPSH si esprime in metri.

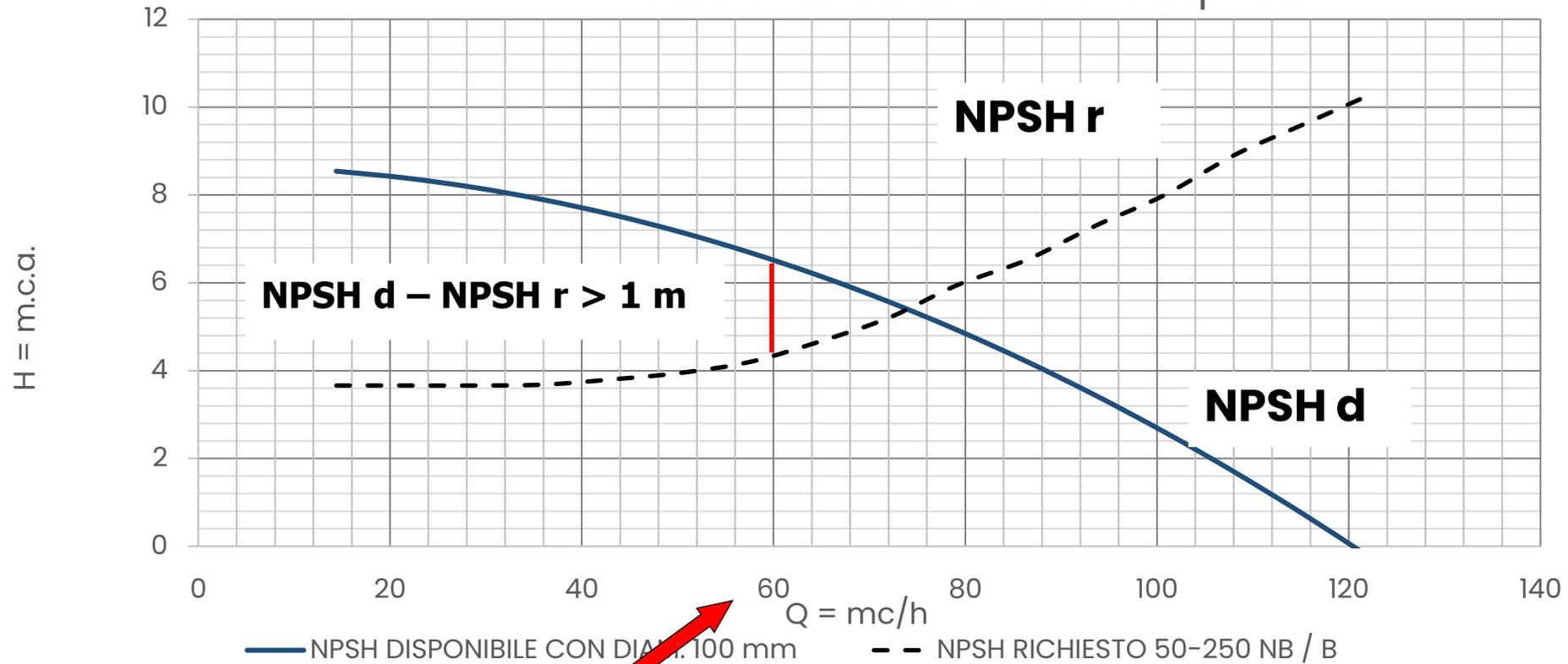
Occorre distinguere tra:

- **NPSH richiesto** che è quello che il costruttore chiede per ottenere un buon funzionamento della pompa
- **NPSH disponibile** che risulta dalle condizioni di installazione e deve essere calcolato dal progettista dell’impianto

# UNI EN 12845 10.6.2.1 NPSH



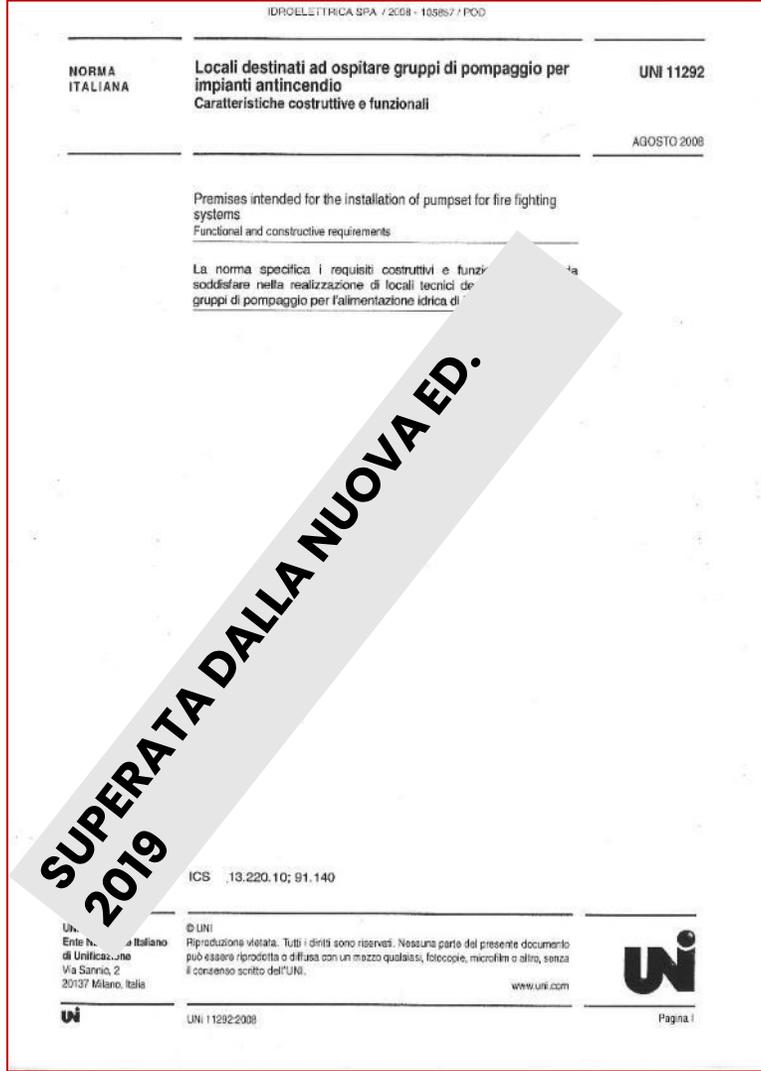
Curva caratteristica dell'impianto



**Portata max di progetto**

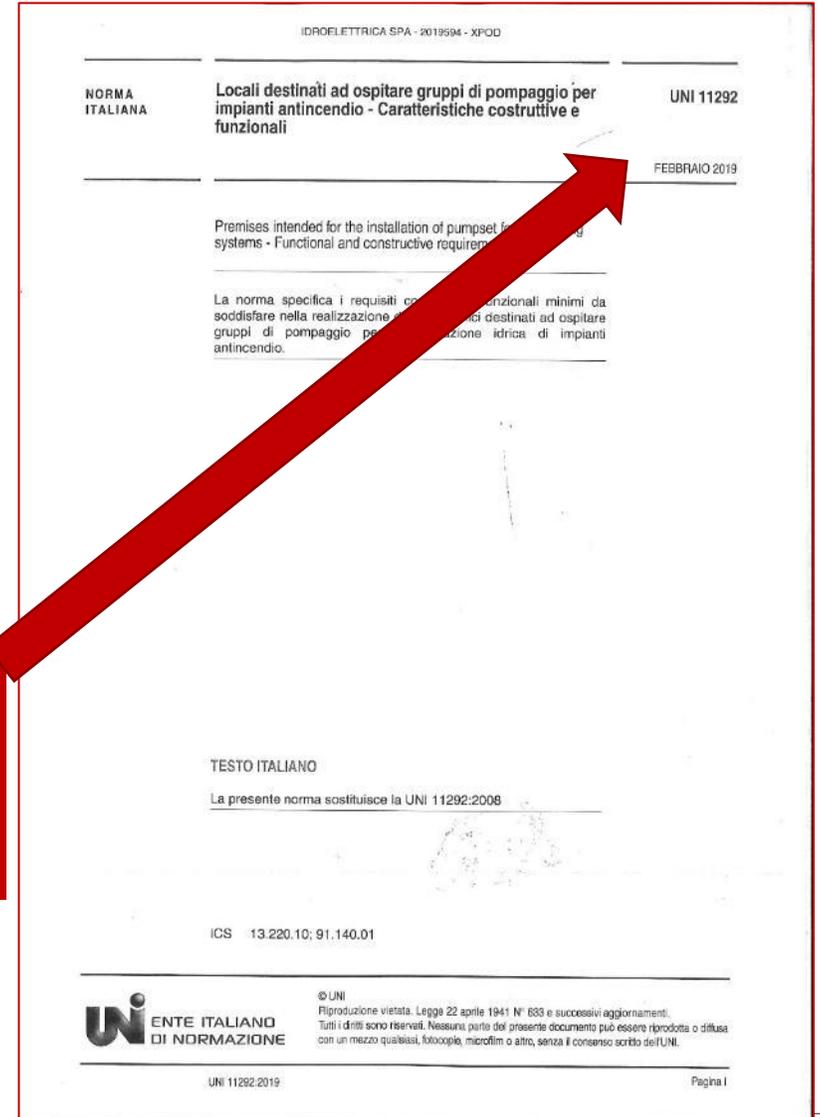


# LA NUOVA EDIZIONE DELLA NORMA UNI 11292:2019



**UNI 11292:2008 LOCALI DESTINATI AD OSPITARE GRUPPI DI POMPAGGIO PER IMPIANTI ANTICENDIO**

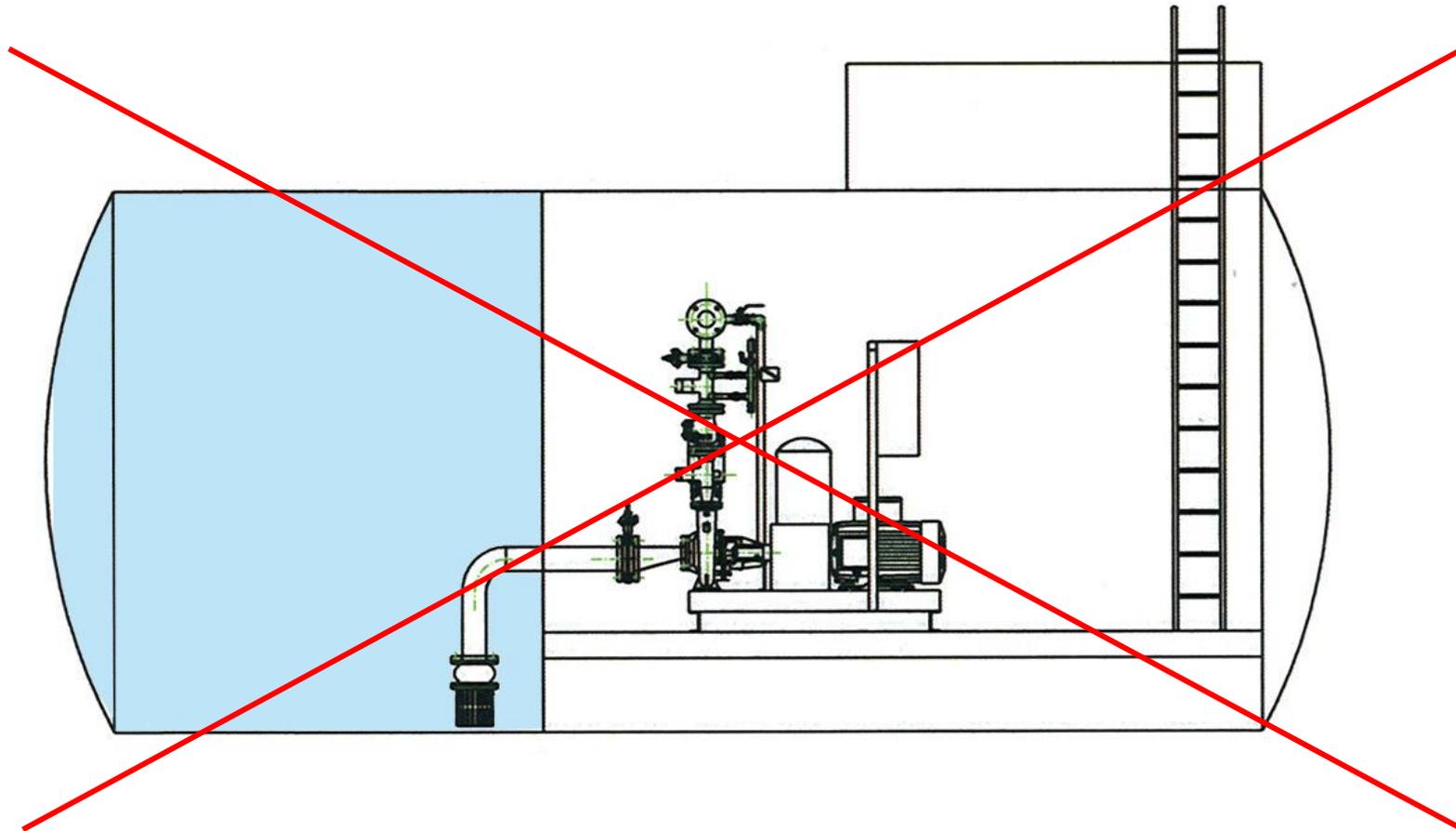
**UNI 11292:2019 LOCALI DESTINATI AD OSPITARE GRUPPI DI POMPAGGIO PER IMPIANTI ANTICENDIO**



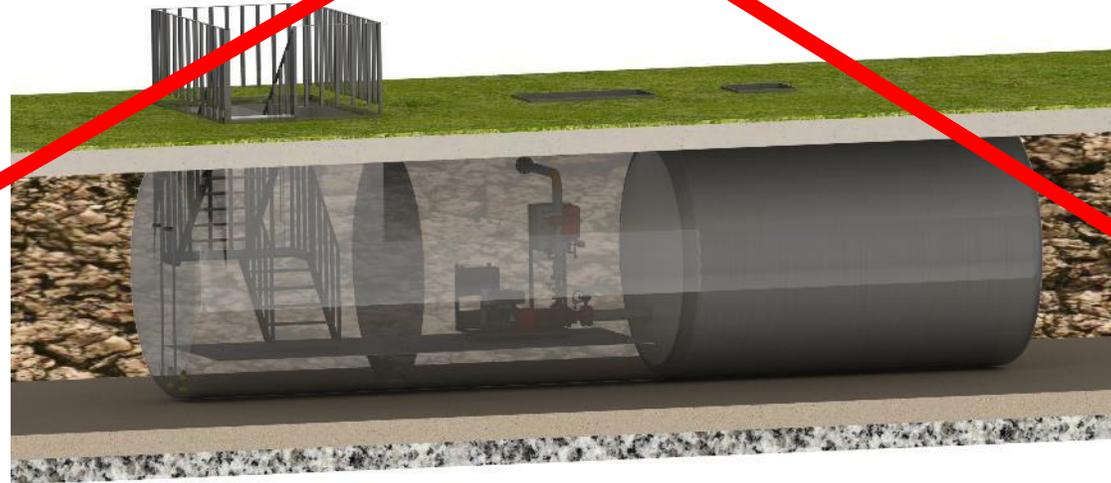
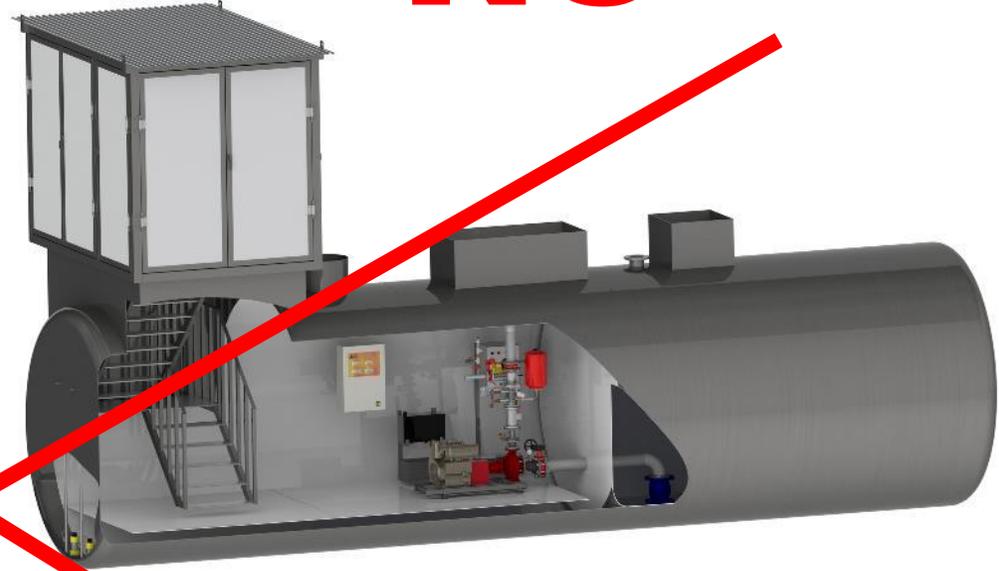
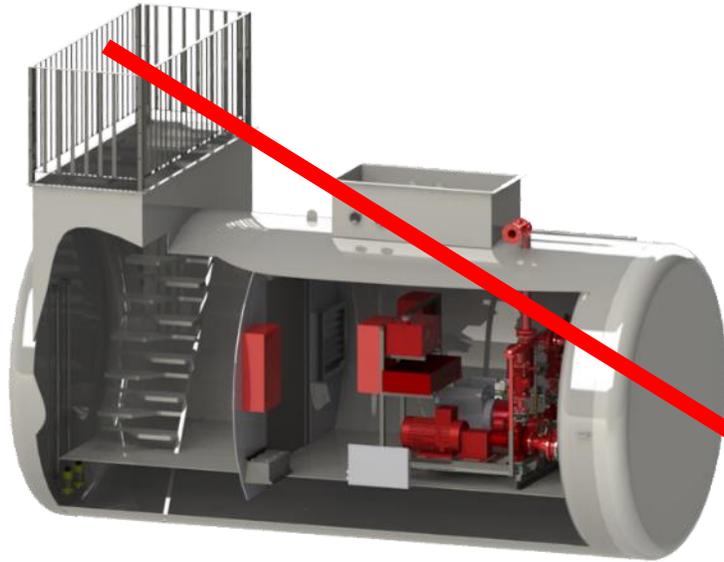
Ing. Gian Paolo Benini



# NO

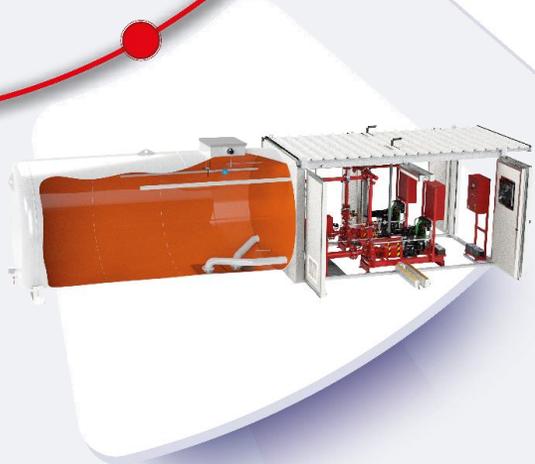
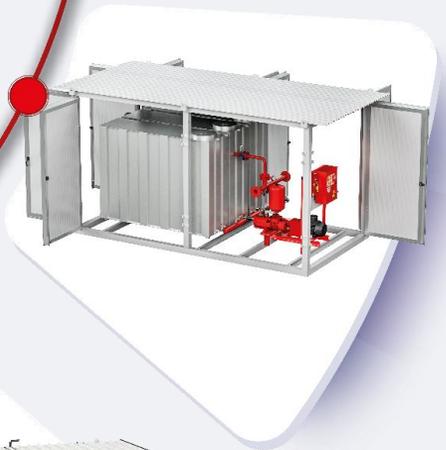


# NO



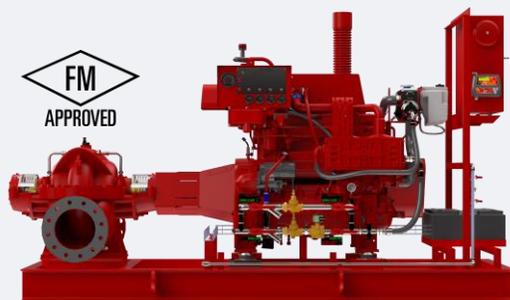
Ing. Gian Paolo Benini





# EXTINGUO

NFPA-20 firefighting • pumpset



ESEMPI APPLICATIVI  
PER SISTEMI INTEGRATI ANTINCENDIO

# MODIFICA SOSTANZIALE

## APPENDICE A (informativa) LOCALI ESISTENTI

---

### A.1 Generalità

La presente appendice della norma può essere applicata, previo accordo fra le parti interessate, ai locali esistenti in caso di "modifica sostanziale" del locale e/o delle unità di pompaggio. .

---

### A.2 Modifica sostanziale

Viene considerata una "modifica sostanziale" del locale una delle seguenti attività:

- manutenzione ordinaria o straordinaria che comporti variazione della superficie e/o del volume del locale;
- sostituzione dell'unità di pompaggio con una di analoga alimentazione (diesel o elettrico) con un aumento della potenza installata della pompa maggiore del 15%;
- sostituzione di una o più unità di pompaggio con una di differente alimentazione (per esempio da elettrico a diesel);
- aumento del numero di unità di pompaggio.

---

### A.3 Requisiti minimi

In caso di modifica sostanziale del locale deve essere rispettato per quanto possibile, quanto indicato nei punti 4.1, 5.1. 6 e 7.

# UNI EN 12845 10.3

## Locali per gruppi di pompaggio

# Struttura R60

Struttura portante in profilati d' acciaio, calcolata in modo da realizzare una resistenza al fuoco di 60 minuti (R60) UNI EN 12845:2020 10.3.1.



## Resistenza al fuoco di 60 minuti

10.3.1

# UNI EN 12845 10.3

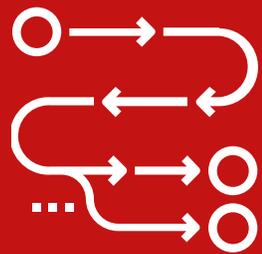
Locali per gruppi di pompaggio

## Protezione sprinkler

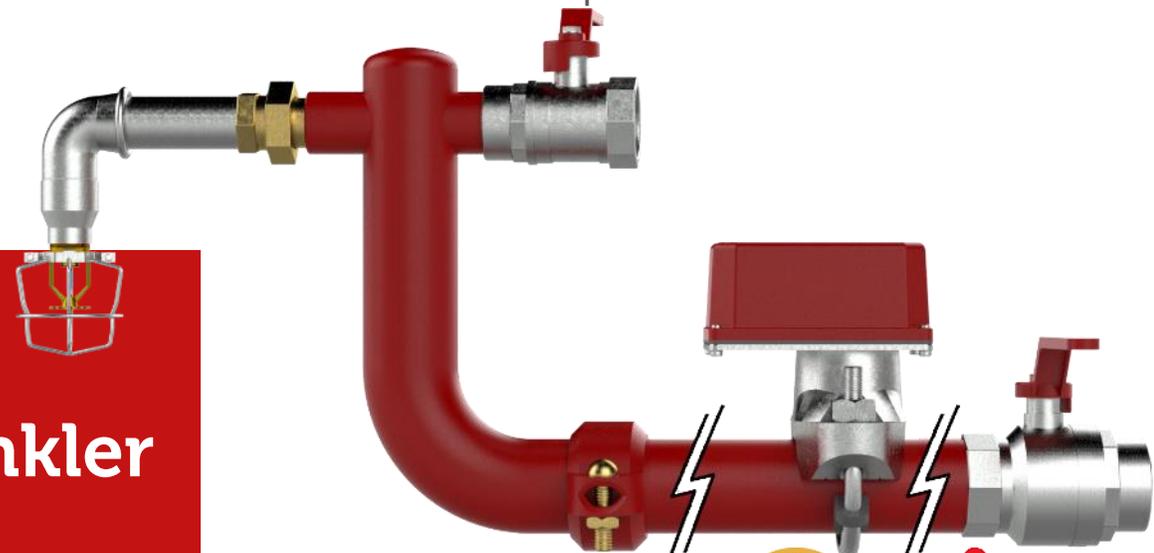
Kit Sprinkler per la protezione Antincendio della Centrale Idrica UNI EN 12845:2020 10.3.2

Il kit è formato da uno sprinkler con bulbo a risposta standard 141° C, pendent con gabbietta di protezione, un flussostato Ø 2" per rilevamento funzionamento sprinkler a marchio CE e conforme alla norma EN 12259-5 e circuito di prova e scarico con diametro nom.>15mm

Sono rispettate le lunghezze dei tratti rettilinei liberi a monte e a valle del flussostato



### 10.3.2 Protezione sprinkler



# UNI EN 12845 10.3

## Locali per gruppi di pompaggio

Il Locale pompe deve essere mantenuto alle seguenti temperature minime o maggiori:

- 4°C per le pompe azionate da motore elettrico
- 10°C per le pompe azionate da motore Diesel

Il Locali per pompe azionate da motori Diesel devono essere dotati di un adeguata ventilazione in conformità alle raccomandazioni del fornitore

10.3.3

10.3.4

**Temperatura  
Ventilazione**



## A.1.1

### Locale pompe

Per i locali che ospitano l'alimentazione delle reti idranti si applicano i requisiti minimi indicati nella UNI 11292.

Qualora non sia possibile l'ubicazione in locali esclusivi, è ammessa l'ubicazione delle pompe antincendio, limitatamente alle unità elettriche, in locali comuni ad altri impianti tecnologici purché caratterizzati da pericolo d'incendio molto ridotto, carico d'incendio comunque minore di  $100 \text{ MJ/m}^2$ , accessibili direttamente dall'esterno e separati dai locali adiacenti, ove presenti, tramite strutture di resistenza al fuoco adeguata alla classe dei suddetti locali, con un minimo di 60 min. La temperatura nel locale dove sono ubicate le pompe deve essere compatibile con le caratteristiche delle pompe stesse, e comunque tale da garantire condizioni di non gelo ( $t > 4 \text{ °C}$ ).

**R 60**  
**TEMP. MINIME**  
**PROTEZIONE SPRINKLER CON ECCEZIONE**

**USO ESCLUSIVO CON ECCEZIONE**  
**VENTILAZIONE**

## A.1.6

### Protezione sprinkler

Nel locale pompe, se adibito esclusivamente all'alimentazione di idranti per aree di livello di pericolosità 1 e 2 ed in assenza di gruppi azionati da motori a combustione interna, può essere omessa la protezione automatica sprinkler.

**R 60**

**TEMP. MINIME**

**PROTEZIONE SPRINKLER CON ECCEZIONE**

**USO ESCLUSIVO CON ECCEZIONE  
VENTILAZIONE**

# LA NUOVA EDIZIONE DELLA NORMA UNI 11292:2019



CEN/TC 191/WG 5 N 74

CEN/TC 191/WG 5  
Sprinkler systems

Email of secretary:  
Secretariat: NBN (Belgium)

## Working draft pump sets (COMMENTING)

Document type: Working draft

Date of document: 2018-11-06

Expected action: COMM

Action due date: 2019-01-31

Background: Dear experts,

attached you will find the current working draft for pump sets from CEN/TC 191/WG 5/TG 5. Please review the draft and send any comments via e-mail to [karim.karaziti@axa-matrixrc.com](mailto:karim.karaziti@axa-matrixrc.com) and [hjoern@eurosprinkler.org](mailto:hjoern@eurosprinkler.org) until 2019-01-31. The comments will be discussed during the next CEN/TC 191/WG 5/TG 5 meeting currently planned for 2019-03-19/20.

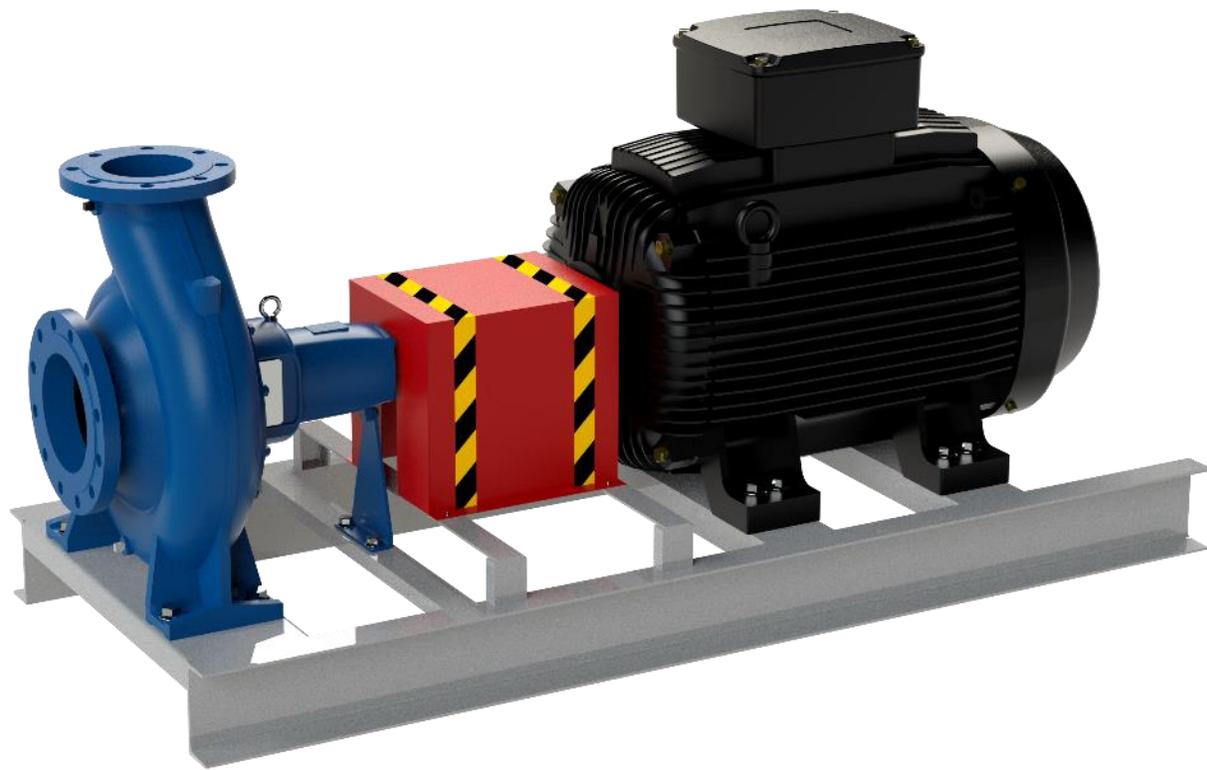
Committee URL: <https://cen.iso.org/livelink/livelink/open/cen191wg5>

## Le novità principali introdotte sono:

- Il gruppo deve essere composto da: Pompa, Giunto, Motore, Basamento, Quadro = PUMP SET
- Il basamento del PUMP SET è indipendente da ogni altro basamento e deve essere fissato al suolo in modo indipendente = OGNI PUMP SET E' INDIPENDENTE DAGLI ALTRI ED E' FISSATO AL SUOLO IN MODO INDIPENDENTE
- IL PUMP SET E' MECCANICAMENTE LIMITATO DALLE BOCHE DELLA POMPA E DAL PERIMETRO DEL BASAMENTO . IL LIMITE ELETTRICO E' RAPPRESENTATO DALLA MORSETTIERA DEL QUADRO DI COMANDO.
- Definisce la tipologia del quadro di controllo

**Enpr 17451** definisce come realizzare il gruppo di pompaggio «Pump Set».

**La definizione di «Pump Set» viene richiamata al punto 3.15 della UNI 11292.**

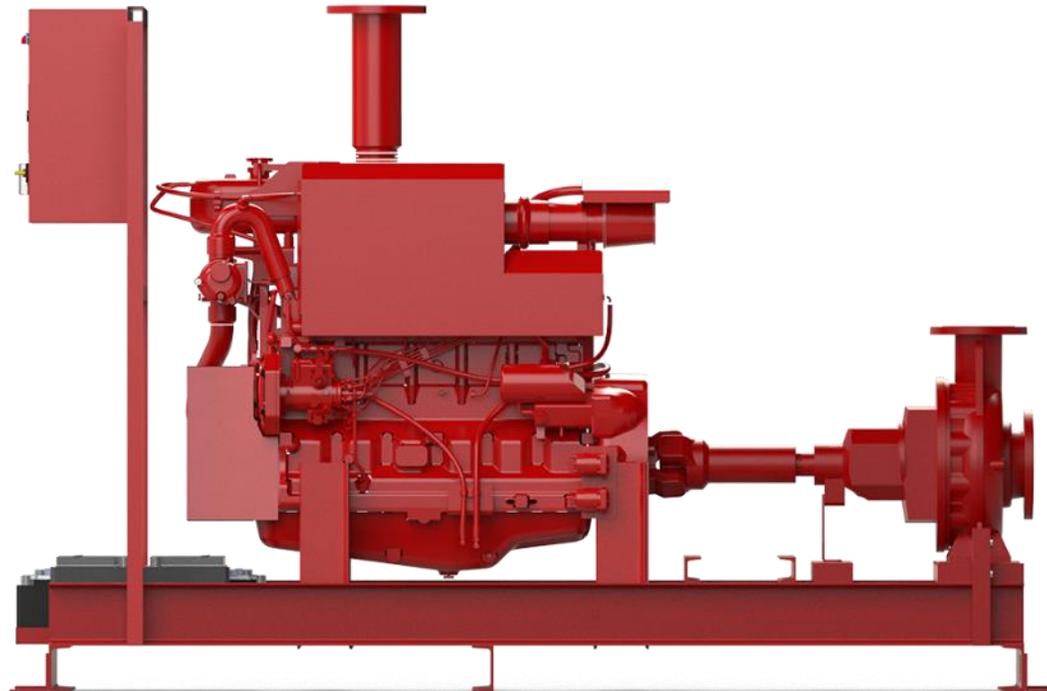


Ing. Gian Paolo Benini



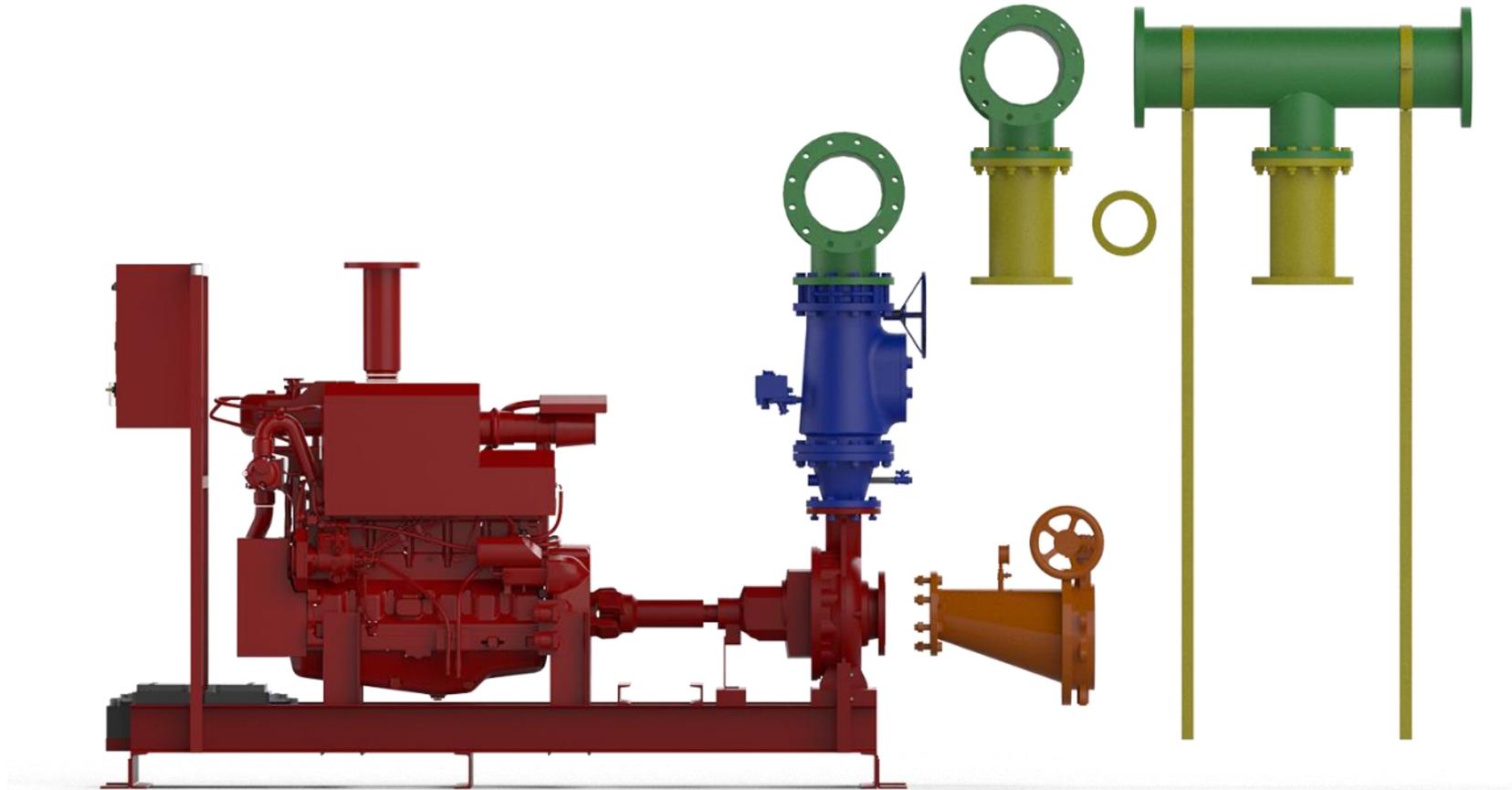
LA NUOVA EDIZIONE DELLA NORMA UNI 11292:2019

# PUMP SET



LA NUOVA EDIZIONE DELLA NORMA UNI 11292:2019

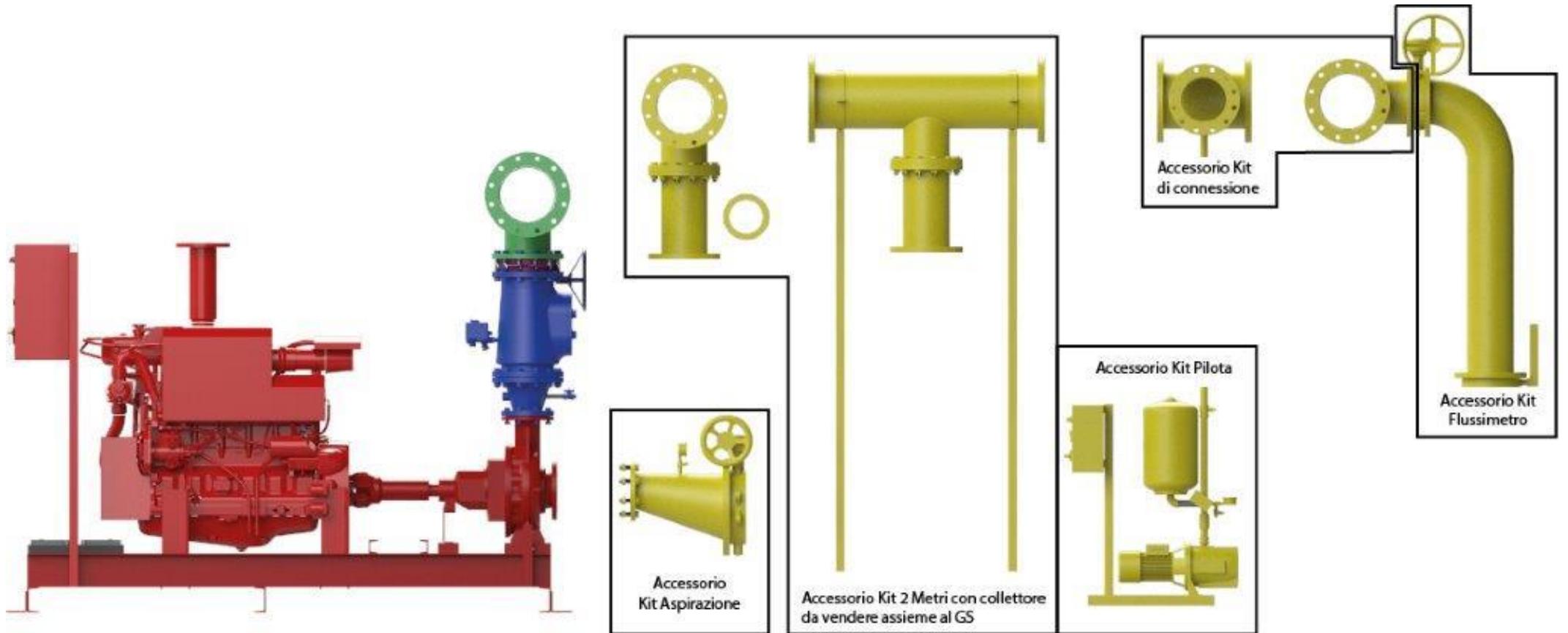
## GC + KIT 2 metri



Ing. Gian Paolo Benini

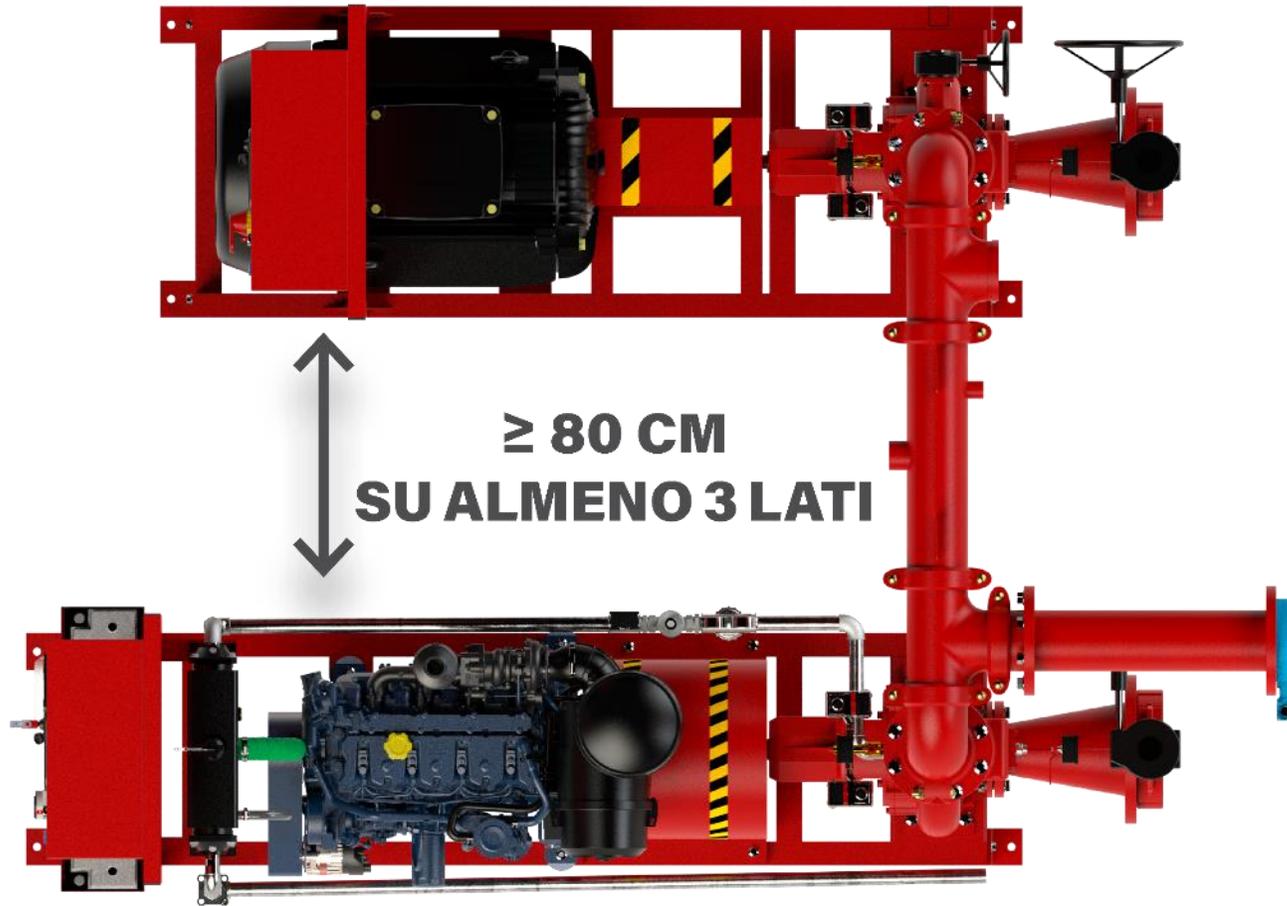
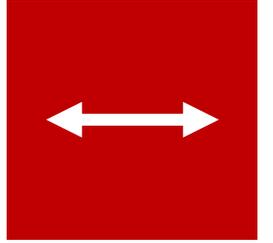


## GS + KIT 2 metri



UNI 11292 5.2.2

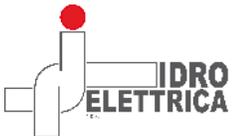
Dimensione dei locali



## Spazio di lavoro

Le dimensioni minime in pianta dello spazio di lavoro devono essere uguali o maggiori di 0,80m su almeno tre lati di ciascuna delle unità di pompaggio; analoga distanza minima deve essere presente tra le unità di pompaggio installate.

Ing. Gian Paolo Benini



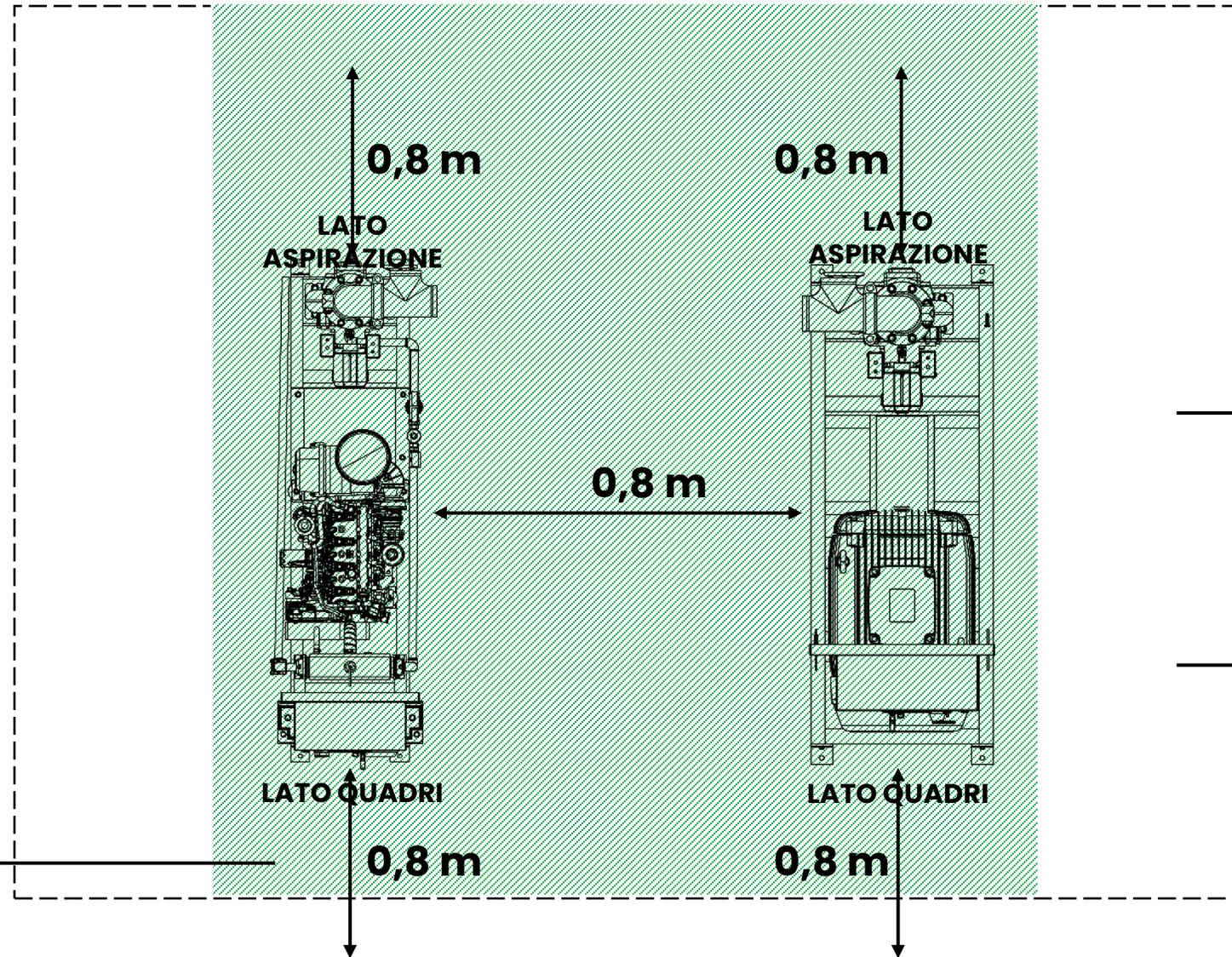


**SPAZIO DI LAVORO**

$h_i$  = Altezza minima del locale

$h_m$  = Altezza media del locale

Nello spazio di lavoro  
 $h_i \geq 2,4$  m

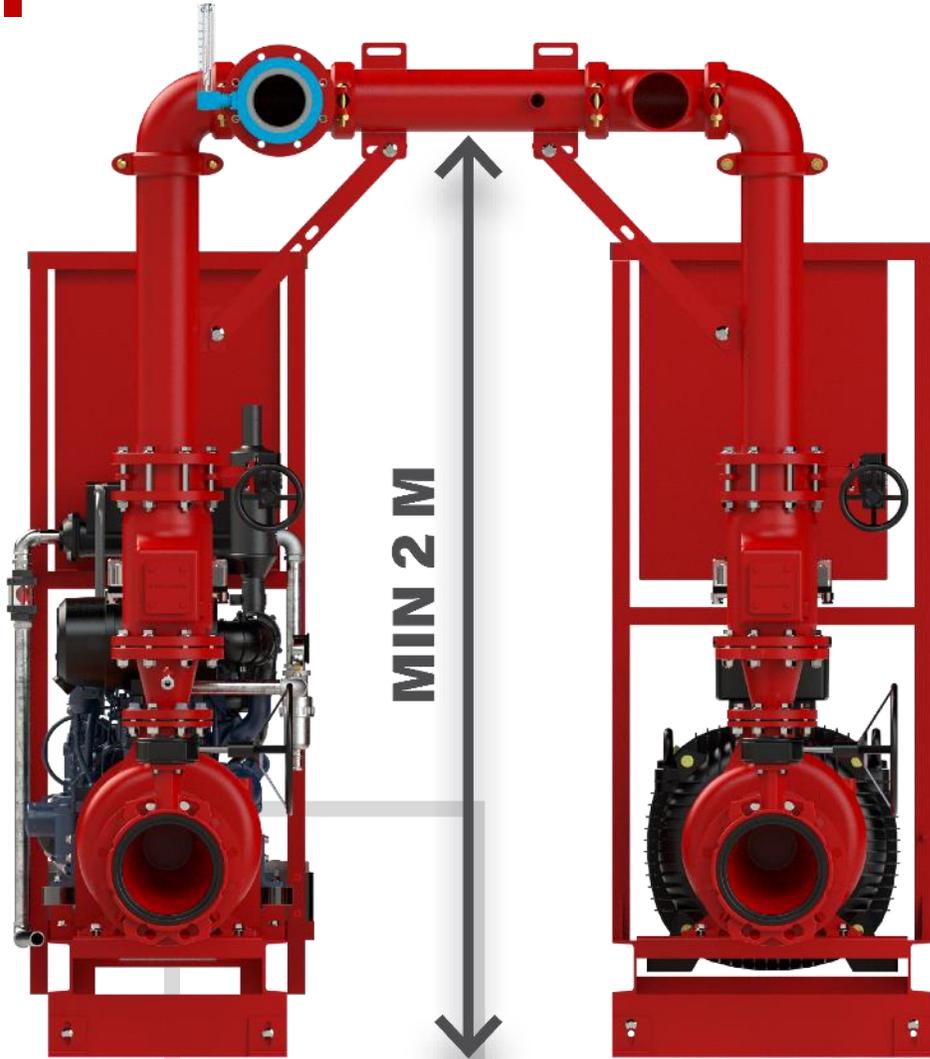
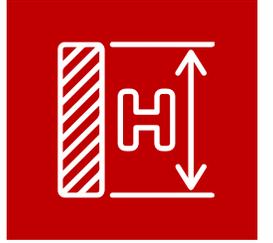


Nel locale  
 $h_i \geq 2,0$  m

Nel locale  
 $h_m \geq 2,4$  m

UNI 11292 5.2.2

Dimensione dei locali



# Altezza media|minima

L'altezza media ( $h_m$ ) del locale non deve essere minore di 2,4 m.

L'altezza ( $h_i$ ) minima del locale, calcolata tenendo conto dell'ingombro degli impianti, non deve essere inferiore a 2 m.

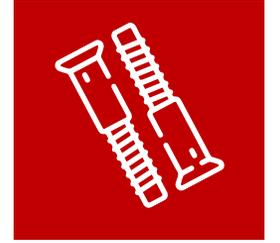
Nello spazio di lavoro e lungo il percorso per raggiungerlo deve essere almeno garantita una altezza ( $h_i$ ) non inferiore a 2,40 m; è ammessa la presenza di strutture che, localmente, riducono l'altezza di cui sopra ad un minimo di 2,00m.

UNI 11292 6.6

Sistemi di fissaggio

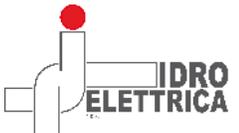


# Fissaggio Pump Set



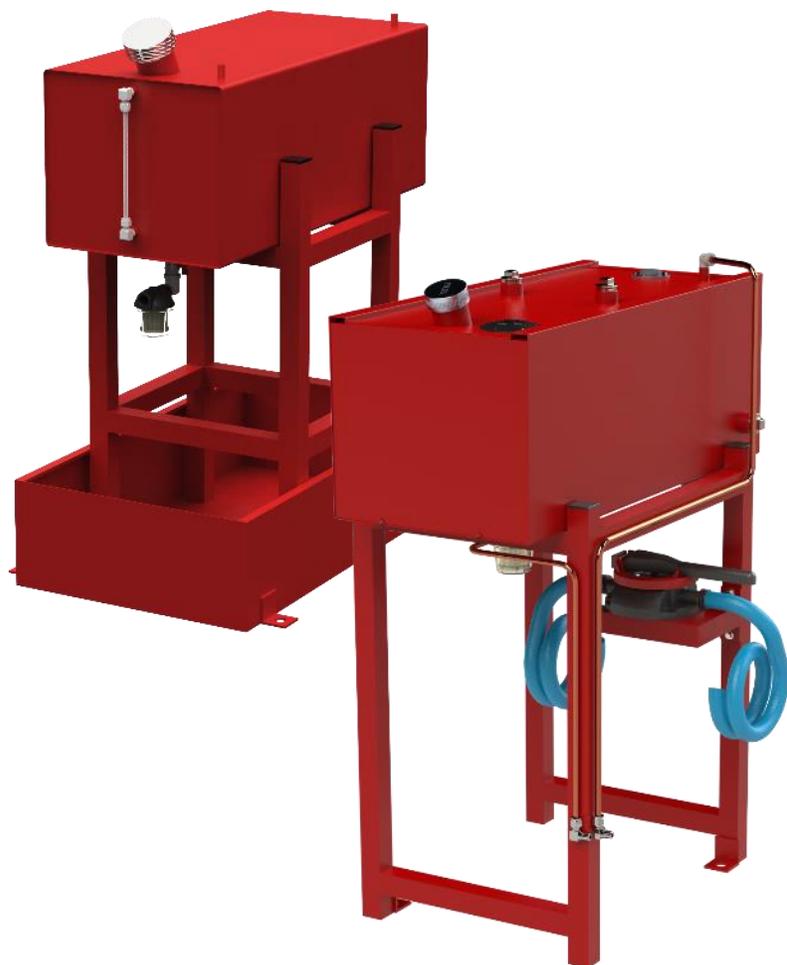
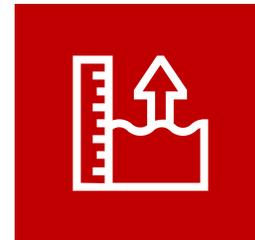
Il locale deve presentare una superficie di appoggio dell'unità di pompaggio in grado di assicurare un'adeguata resistenza ai carichi statici e dinamici della stessa unità. Al fine di evitare la trasmissione delle vibrazioni alle strutture del locale, devono essere previsti idonei sistemi di ancoraggio o di cementazione a terra dell'unità di pompaggio. Il sistema di fissaggio deve garantire la stabilità e l'allineamento dell'unità di pompaggio nel tempo ed avere caratteristiche meccaniche tali da **sopportare la vibrazione dell'unità** durante il suo funzionamento. Devono essere attentamente valutate le installazioni in territori con caratteristiche sismiche. Devono inoltre essere **evitati i carichi sulle flange** delle pompe mediante l'installazione di idonei sostegni.

Ing. Gian Paolo Benini



# UNI 11292 6.10

## Serbatoi di combustibile

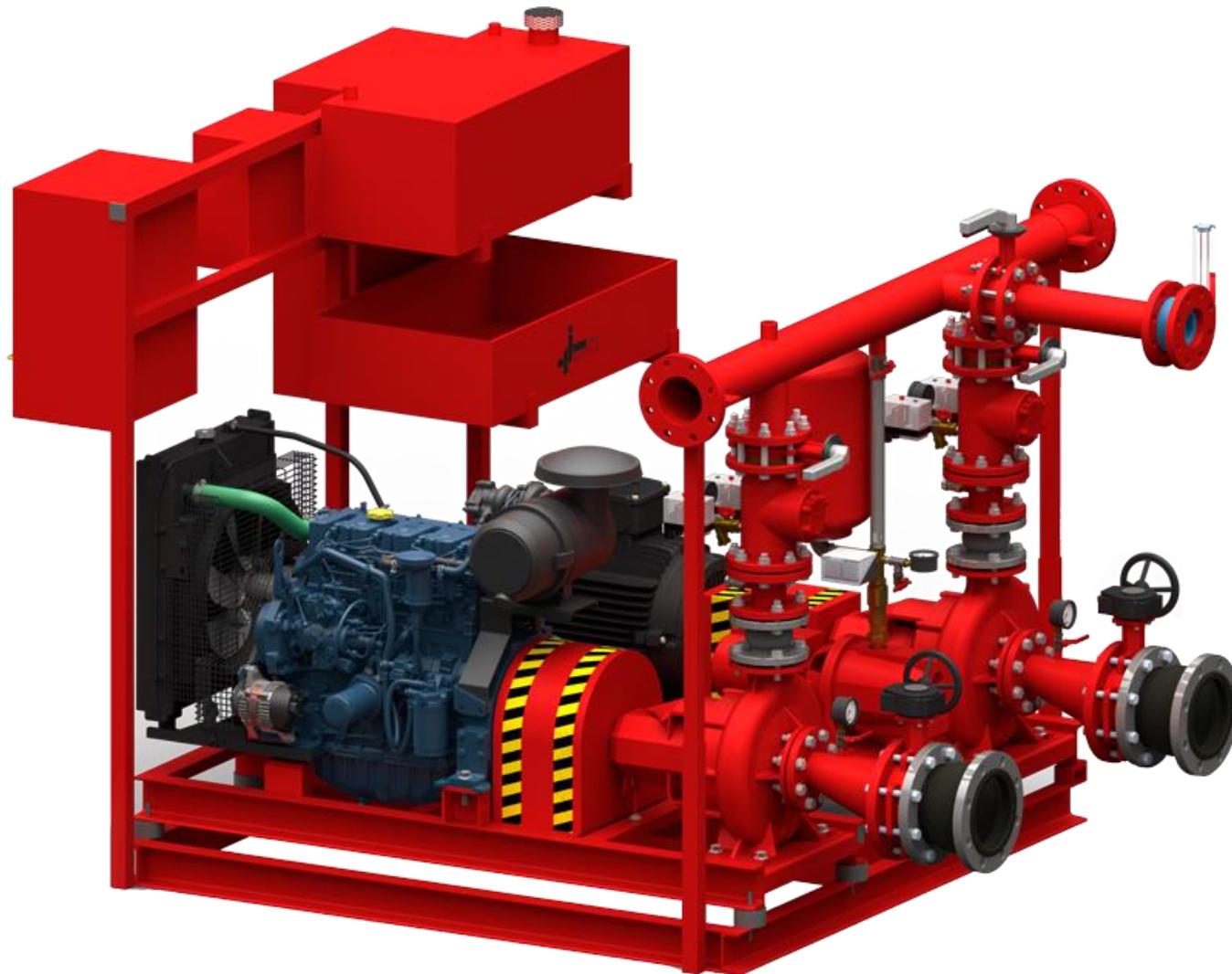


## Caratteristiche richieste

- Devono essere saldamente ancorati e installati in modo da non essere accidentalmente danneggiati, con strutture di sostegno robuste e ad esclusivo servizio del serbatoio ed in grado di reggere sia i relativi carichi statici che gli effetti delle vibrazioni;
- devono essere realizzati in acciaio saldato e in modo da evitare la fuoriuscita accidentale del combustibile;
- possono essere a doppia parete, estesa a tutto il serbatoio, con relativo dispositivo di segnalazione di eventuali perdite, o dotati di bacino di raccolta di eventuali perdite, di capacità almeno uguale al volume geometrico interno del serbatoio.
- il serbatoio deve essere dotato di sfiato da portare in atmosfera ad una quota non inferiore a 2,5 m

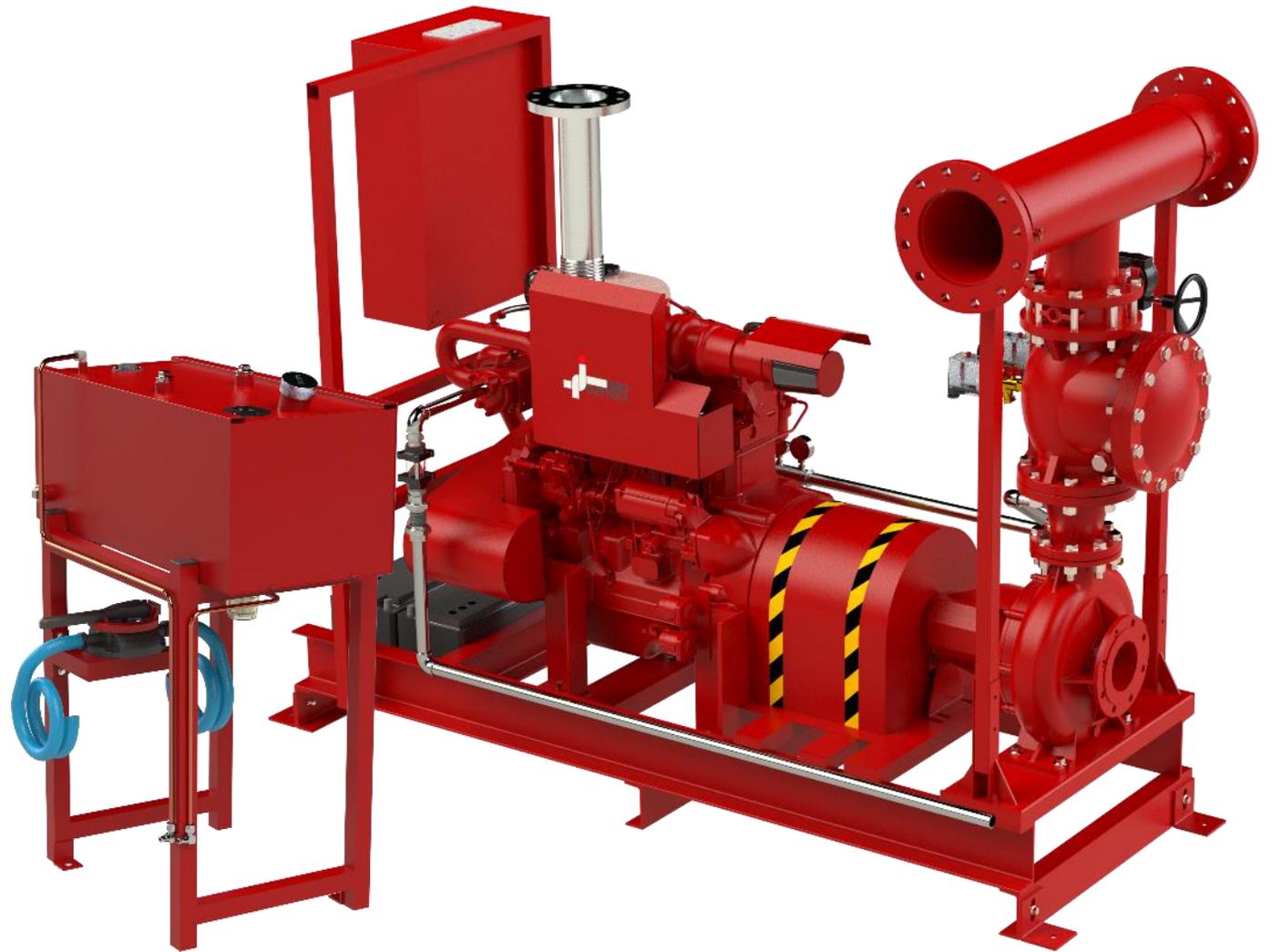
Ing. Gian Paolo Benini





Ing. Gian Paolo Benini





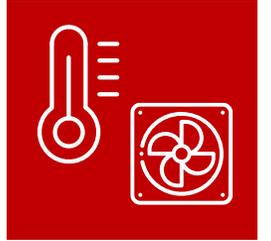
Ing. Gian Paolo Benini



UNI 11292 5.4

Aerazione dei locali

# Ricambio aria



Il locale deve essere mantenuto, anche durante il funzionamento delle unità di pompaggio, ad una temperatura non superiore a 40 °C o alla temperatura massima prescritta dai fabbricanti dei componenti (quadri, motori, strumentazioni, ecc.), quale delle due sia la minore.

Quando è installato un motore diesel, è presente un'apertura dotata di griglia protettiva in acciaio Inox e un aspiratore assiale alimentato dalla rete elettrica o da UPS **EPRO ENERGY** tramite il quale, all'occorrenza, l'aria calda viene espulsa. Il ventilatore entra in funzione anche con funzione di ricambio aria ambiente. I cicli di funzionamento (pausa/lavoro) sono programmabili dalla centralina EPRO e sono comandati da una sonda di temperatura NTC.

La portata del ventilatore è calcolata sulla base della UNI 11292:2019 5.4.2 ed è ampiamente in grado di garantire il ricambio d'aria richiesto dalla norma.

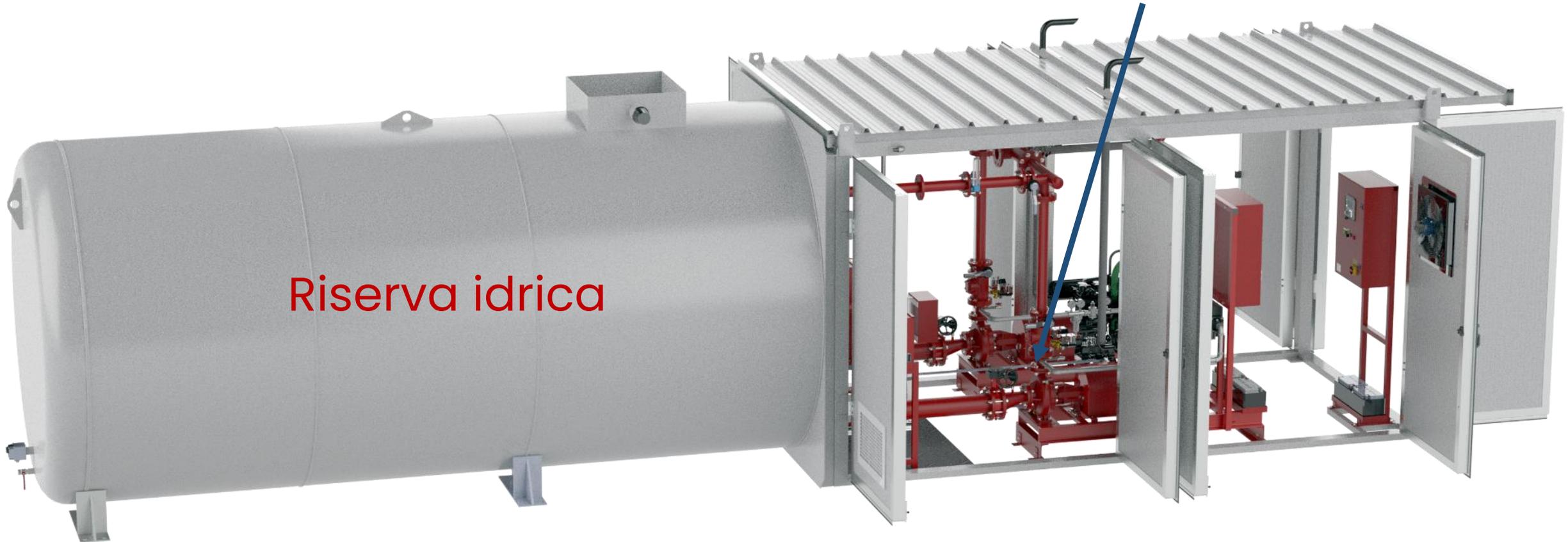


Ing. Gian Paolo Benini



Gruppo di pressurizzazione

Riserva idrica



Riserva idrica + Gruppo di pressurizzazione  
=  
Alimentazione Idrica

**FIREBLOCK**  
modular firefighting system complete of water storage

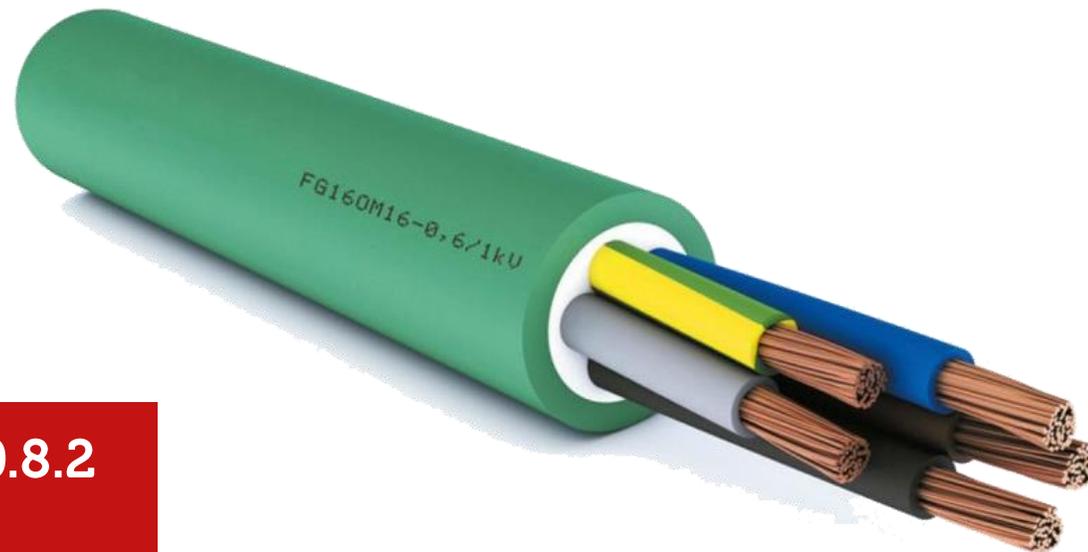
Ing. Gian Paolo Benini



UNI EN 12845 10.8.2  
CEI EN 60332.3.24

# Cavi elettrici e cablaggi conformi

I cablaggi all'interno del gruppo, sono realizzati con cavi tipo FG16 OM16-0,6/1 kV, conformi rispetto alla norma aventi un comportamento alla combustione in conformità alla CEI EN 60332.3.24 e un diametro del conduttore pari ad almeno 2.5 mm<sup>2</sup> di Cu UNI EN 12845 10.8.2.

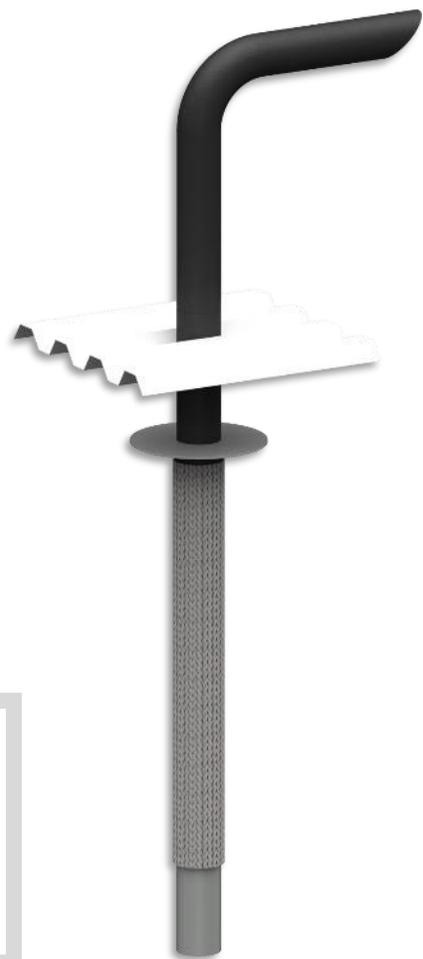


10.8.2

Cavi elettrici e cablaggi conformi

# UNI 11292 6.5

## Sistema di scarico dei fumi dal locale



# Altezza uscita scarichi

Tubazione espulsione gas scarico di diametro adeguato, opportunamente coibentata e protetta contro il contatto accidentale mediante tessuto ceramico e/o calza ad alta temperatura.

Uscita scarichi ad un'altezza > 2,4 m

# CERTIFICAZIONI Sintesi



# UNI EN 12845 20

## MANUTENZIONE

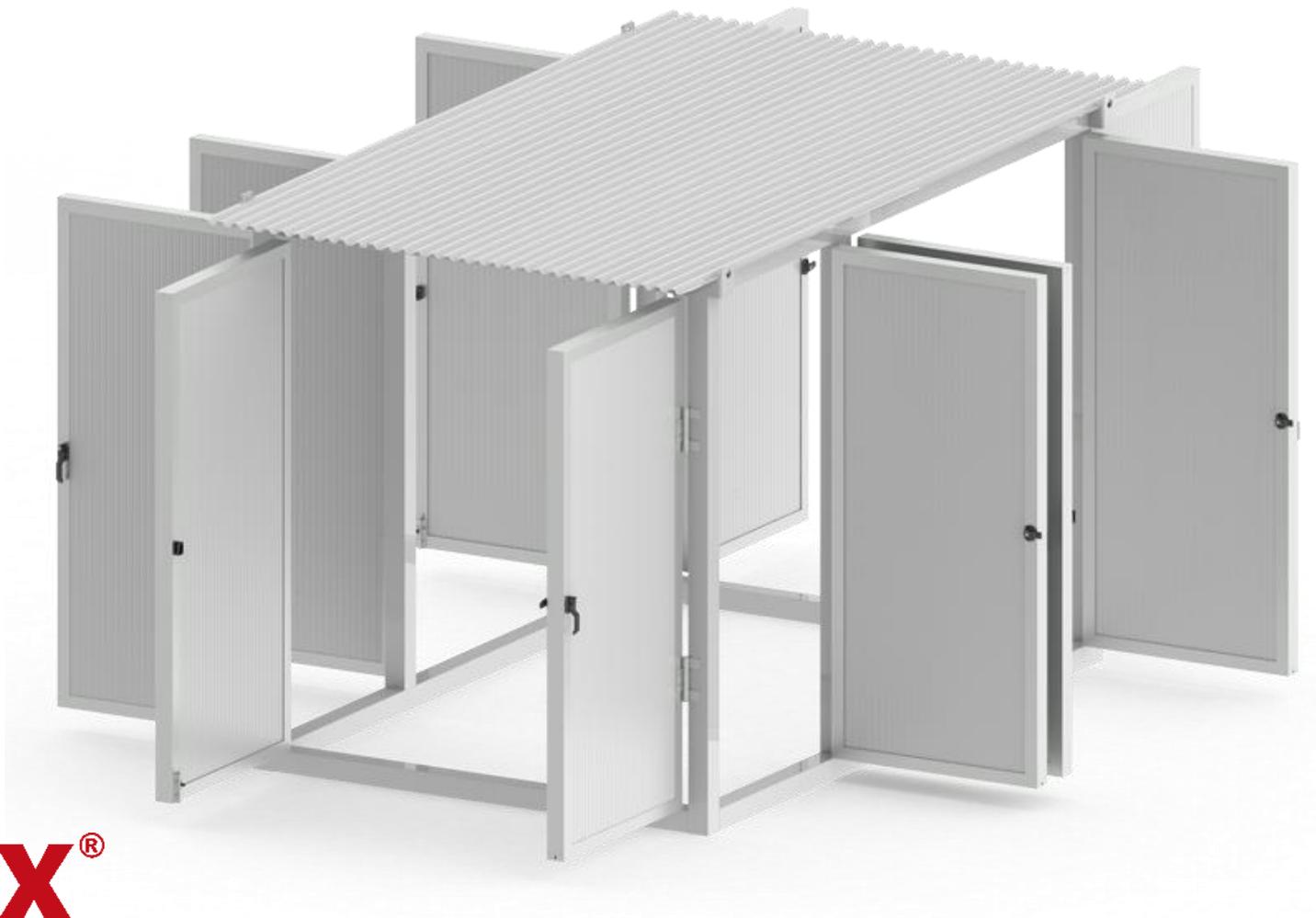


prevede che all'interno del locale pompe occorra accedere almeno una volta alla settimana, per poter espletare le operazioni di :

**ispezione, controllo e manutenzione** previste dalla norma medesima.

Il locale pompe diviene quindi a tutti gli effetti un **“luogo di lavoro”** ricadente nell'ambito della regolamentazione dettata dal testo unico sulla sicurezza DL 81/2008 agli art. 65 e 66 (Locali sotterranei o semi sotterranei; Lavori in ambienti sospetti di inquinamento).

Ad esso si applica quindi il DPR 177/2011 e la guida operativa ISPESL 12/06/2008 che, richiamando l'art. 66 del DL 81/2008, introduce anche la definizione di **“Spazio confinato”**: spazio circoscritto, caratterizzato da limitate aperture di accesso e da una ventilazione naturale sfavorevole, in cui può verificarsi un evento incidentale importante, che può portare ad un infortunio grave o mortale...



**FIREBOX**<sup>®</sup>  
modular firefighting • system

Ing. Gian Paolo Benini



# APPENDICE - A

- RICOPRIMENTO IDRAULICO
- NPSH

Relatore: Ing. Gian Paolo Benini

[gianpaolo.benini@idro-elettrica.it](mailto:gianpaolo.benini@idro-elettrica.it)

Cell. +39 340 2232683

## **Idroelettrica S.p.A.**

Sede Legale:

Via Bellini, 2

41018 - San Cesario sul Panaro (MO) - Italia

Sede Produttiva:



Via Colombara, 22

41018 - San Cesario sul Panaro (MO) - Italia

23 03 2023

[www.idro-elettrica.it](http://www.idro-elettrica.it)

Tel. +39 059 936911 | Fax. +39 059 936990 | [commerciale@idro-elettrica.it](mailto:commerciale@idro-elettrica.it)

# Il concetto di NPSH nella UNI EN 12845

*L'importanza dell'NPSH per la corretta scelta dei sistemi di pressurizzazione antincendio*

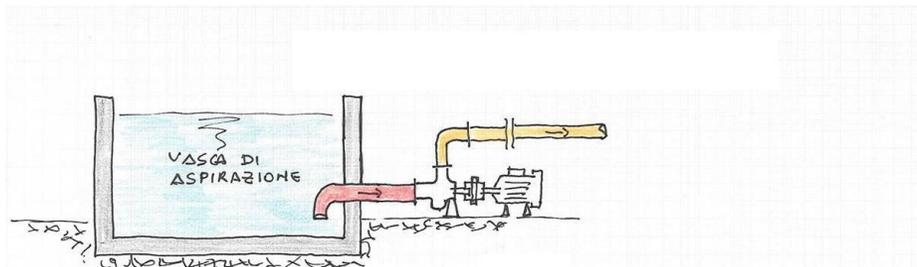
A cura di Associazione FIREPRO

Ing. Gian Paolo Benini, Idroelettrica spa

<https://www.ingenio-web.it/4002-limportanza-dellnpsh-per-la-corretta-scelta-dei-sistemi-di-pessurizzazione-antincendio>

## UNI EN 12845 ALIMENTAZIONI IDRICHE

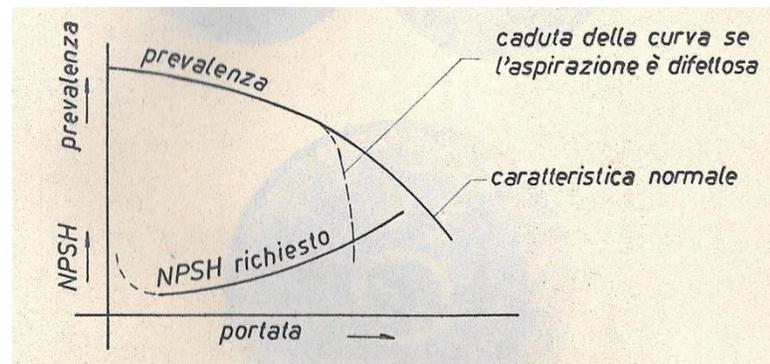
### Posizionamento delle tubazioni di aspirazione nei serbatoi (9.3.5)



VOGLIAMO EVITARE CHE ALL'INTERNO DELLA POMPA  
SI MANIFESTI IL FENOMENO DELLA

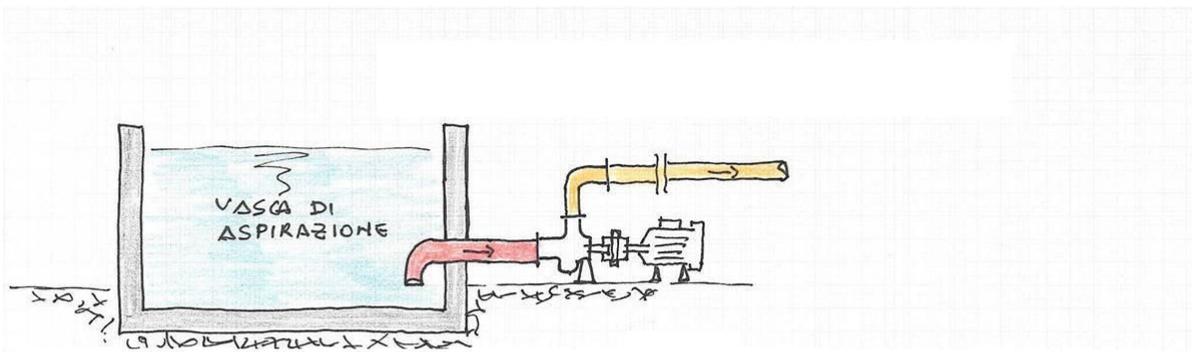
# CAVITAZIONE

## $Q$ e $H < Q$ e $H$ di progetto



## UNI EN 12845 ALIMENTAZIONI IDRICHE

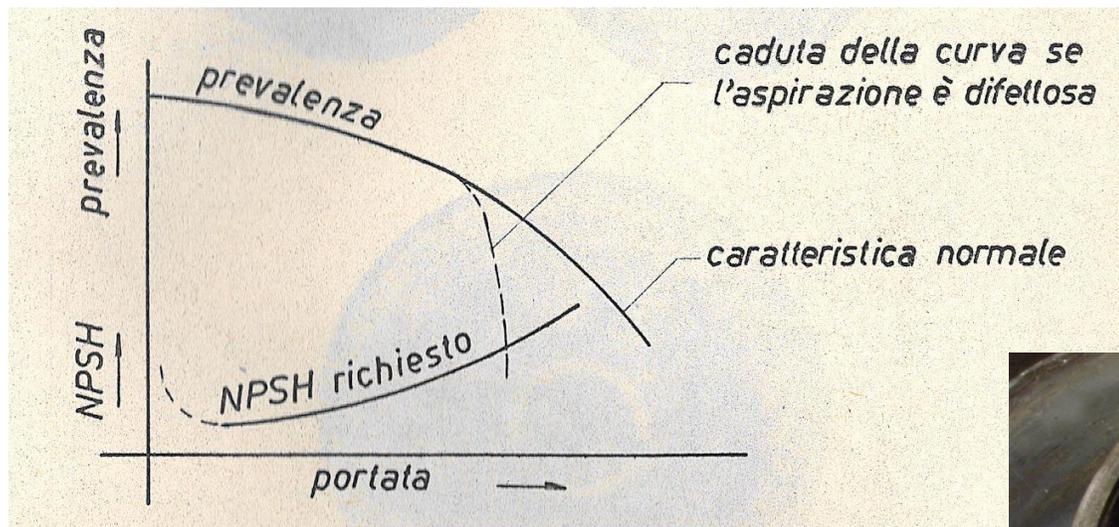
### Posizionamento delle tubazioni di aspirazione nei serbatoi (9.3.5)



DUE SONO LE MODALITA' PER GENERARE IL FENOMENO DELLA  
**CAVITAZIONE**

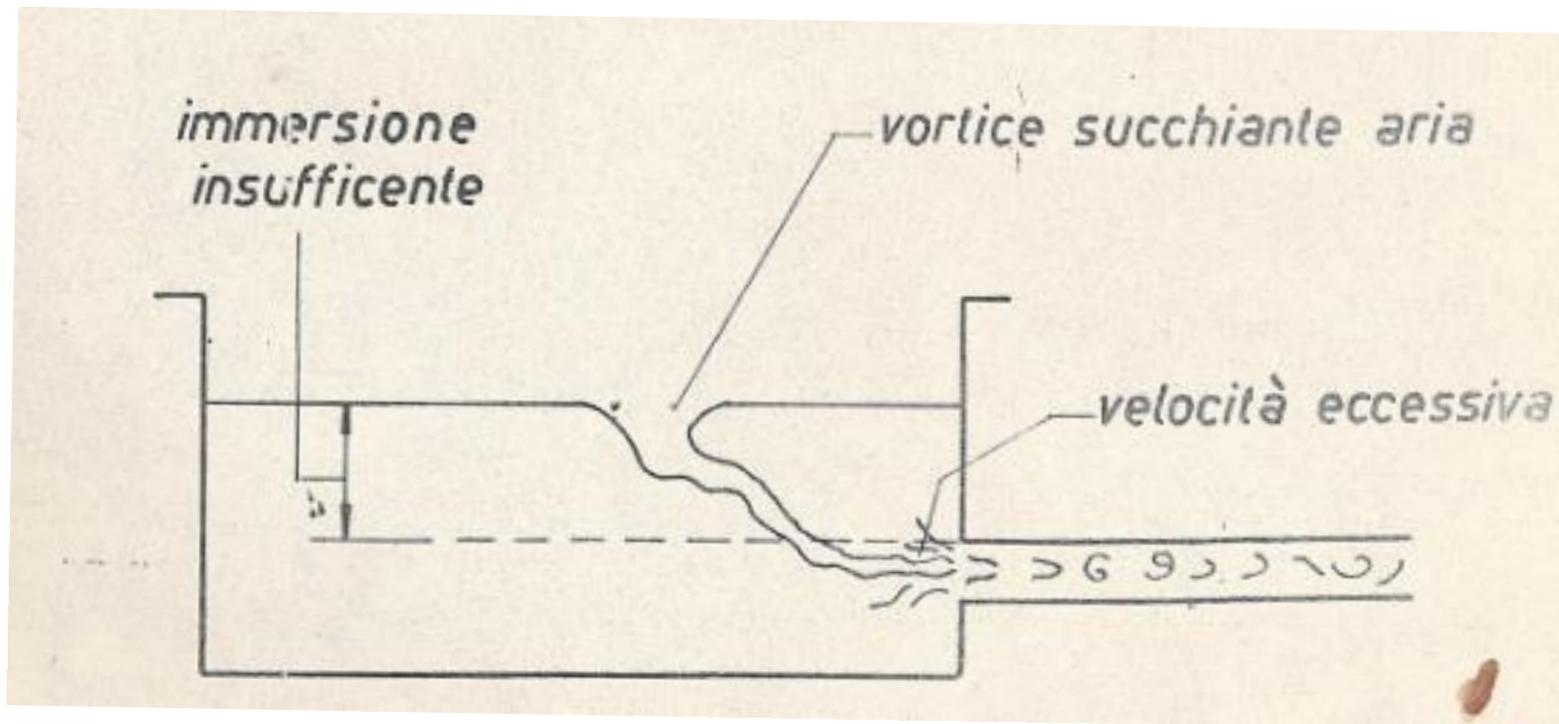
- 1) – FAR ENTRARE ARIA NELLA POMPA ATTRAVERSO LA TUBAZIONE DI ASPIRAZIONE
- 2) – CREARE NELLA TUBAZIONE DI ASPIRAZIONE UNA DEPRESSIONE TALE DA FAR EVAPORARE L'ACQUA A **Tambiente**

## NPSH UNI EN 12845



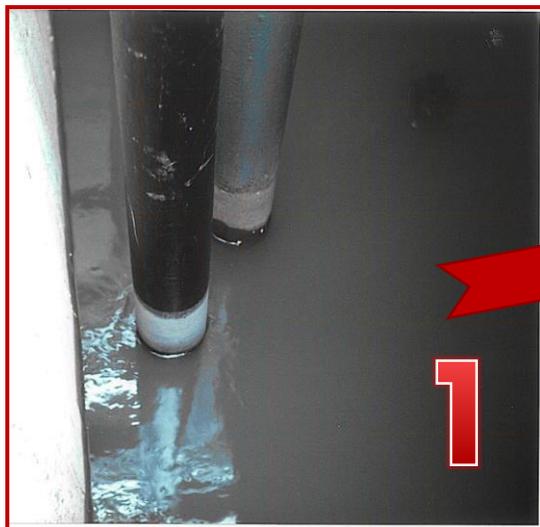
## UNI EN 12845 ALIMENTAZIONI IDRICHE

### Posizionamento delle tubazioni di aspirazione nei serbatoi (9.3.5)



## UNI EN 12845 ALIMENTAZIONI IDRICHE

### Posizionamento delle tubazioni di aspirazione nei serbatoi (9.3.5)

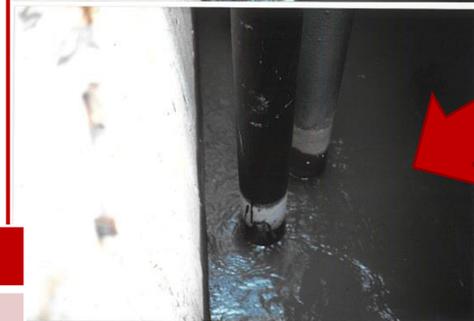


#### RICOPRIMENTO IDRAULICO

1 – ASSENZA DI VORTICI –  
RICOPRIMENTO CORRETTO

2 – INIZIO DI TURBOLENZA SUL PELO  
LIBERO

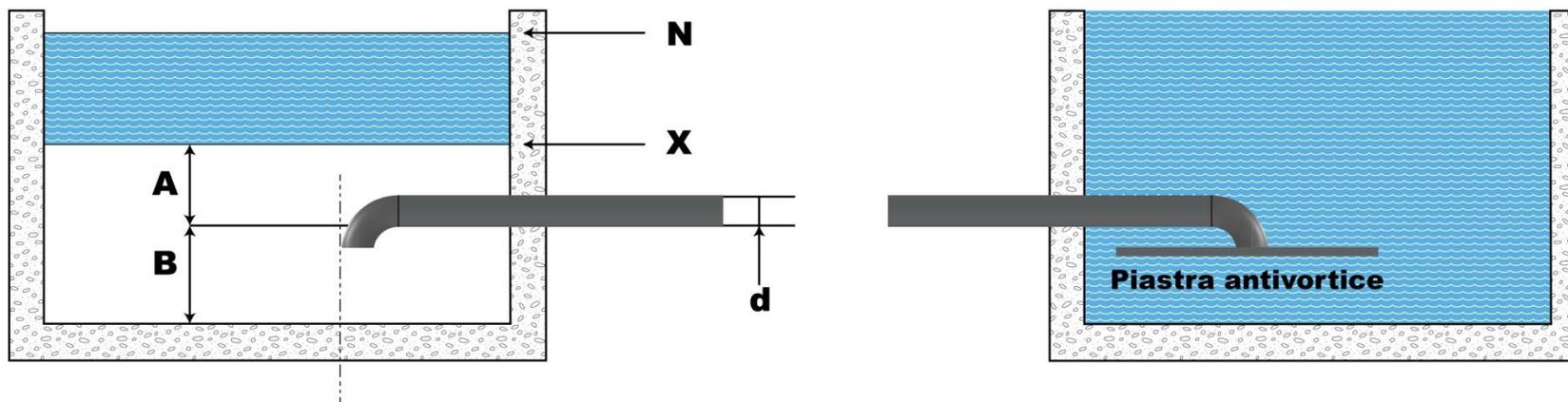
3 – TURBOLENZE SUL PELO LIBERO –  
RICOPRIMENTO INSUFFICIENTE



## UNI EN 12845 ALIMENTAZIONI IDRICHE

### Posizionamento delle tubazioni di aspirazione nei serbatoi (9.3.5)

Il posizionamento della tubatura di aspirazione è descritto nella fig. 4 e nella tab. 12 viene introdotto il concetto della piastra anti vortice con le dimensioni minime (in questo caso la dimensione A può essere ridotta a 0,10m)



**N=livello normale dell'acqua**  
**X=livello minimo dell'acqua**  
**d=diametro tubazione di aspirazione**

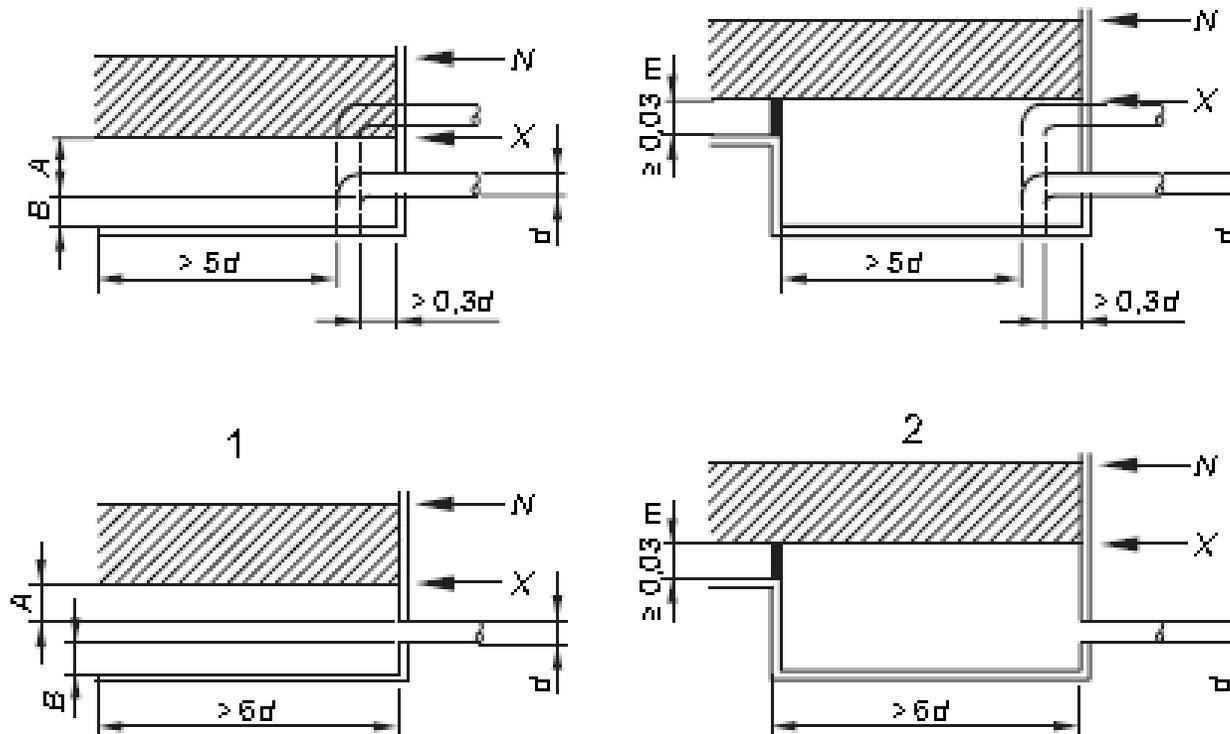
## ALIMENTAZIONI IDRICHE

### Posizionamento delle tubazioni di aspirazione nei serbatoi (9.3.5)

figura 4 Capacità effettiva dei serbatoi di aspirazione e dimensione delle camere di aspirazione

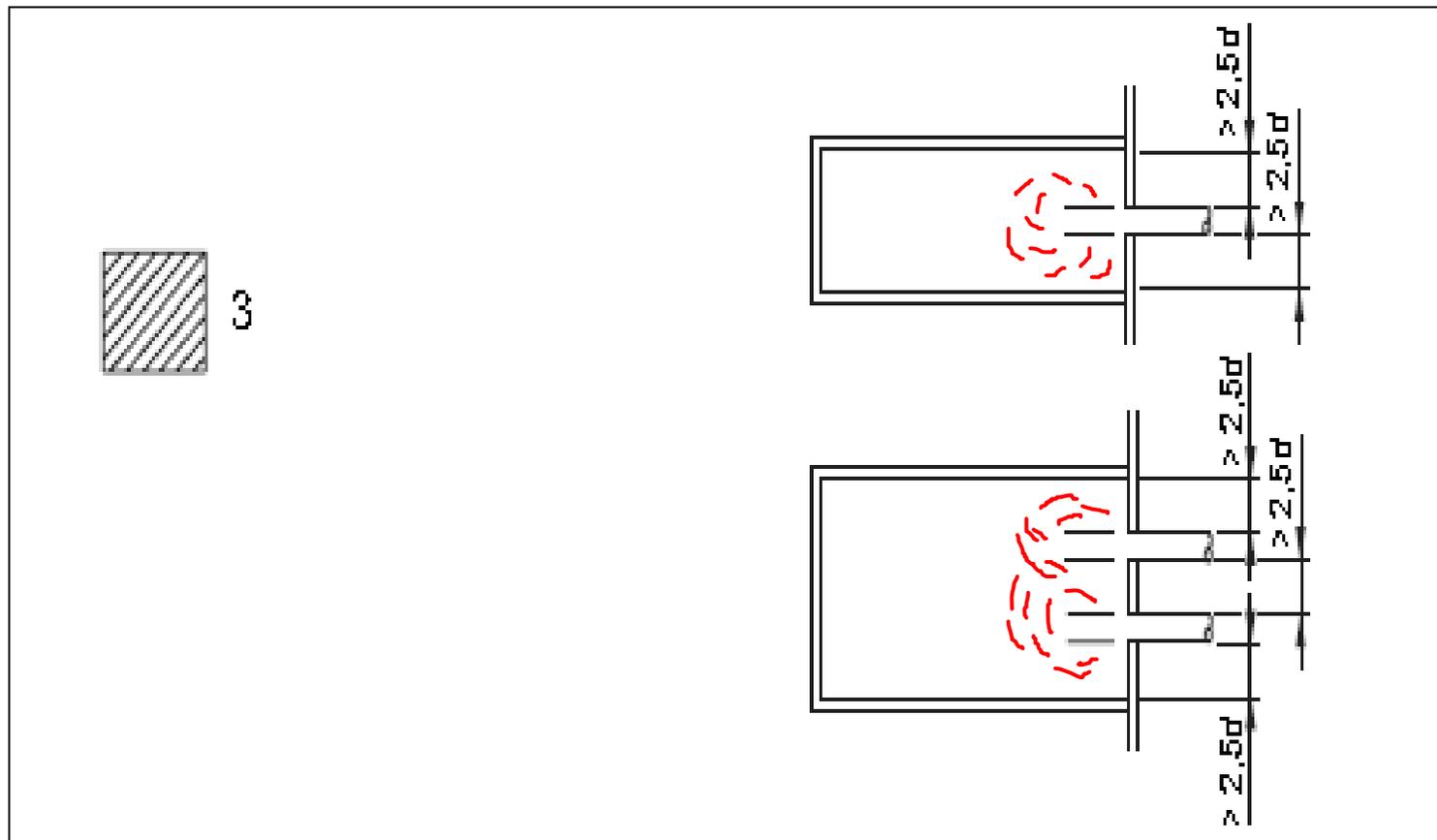
Legenda

- 1 Senza pozzetto di presa
- 2 Con pozzetto di presa
- 3 Capacità effettiva
- A Distanza minima dal tubo di aspirazione al livello minimo dell'acqua
- B Distanza minima dal tubo di aspirazione al fondo del pozzetto



## UNI EN 12845 ALIMENTAZIONI IDRICHE

### Posizionamento delle tubazioni di aspirazione nei serbatoi (9.3.5)



## UNI EN 12845 ALIMENTAZIONI IDRICHE

### Posizionamento delle tubazioni di aspirazione nei serbatoi (9.3.5)

prospetto 12 Distanze minime per il posizionamento della tubazione di aspirazione

Diametro nominale della tubazione di aspirazione $d$ mm	A Minimo m	$\varnothing$ Minimo m	Dimensione minima della piastra antivorice m
65	0,25	0,08	0,20
80	0,31	0,08	0,20
100	0,37	0,10	0,40
150	0,50	0,10	0,60
200	0,62	0,15	0,80
250	0,75	0,20	1,00
300	0,90	0,20	1,20
400	1,05	0,30	1,20
500	1,20	0,35	1,20

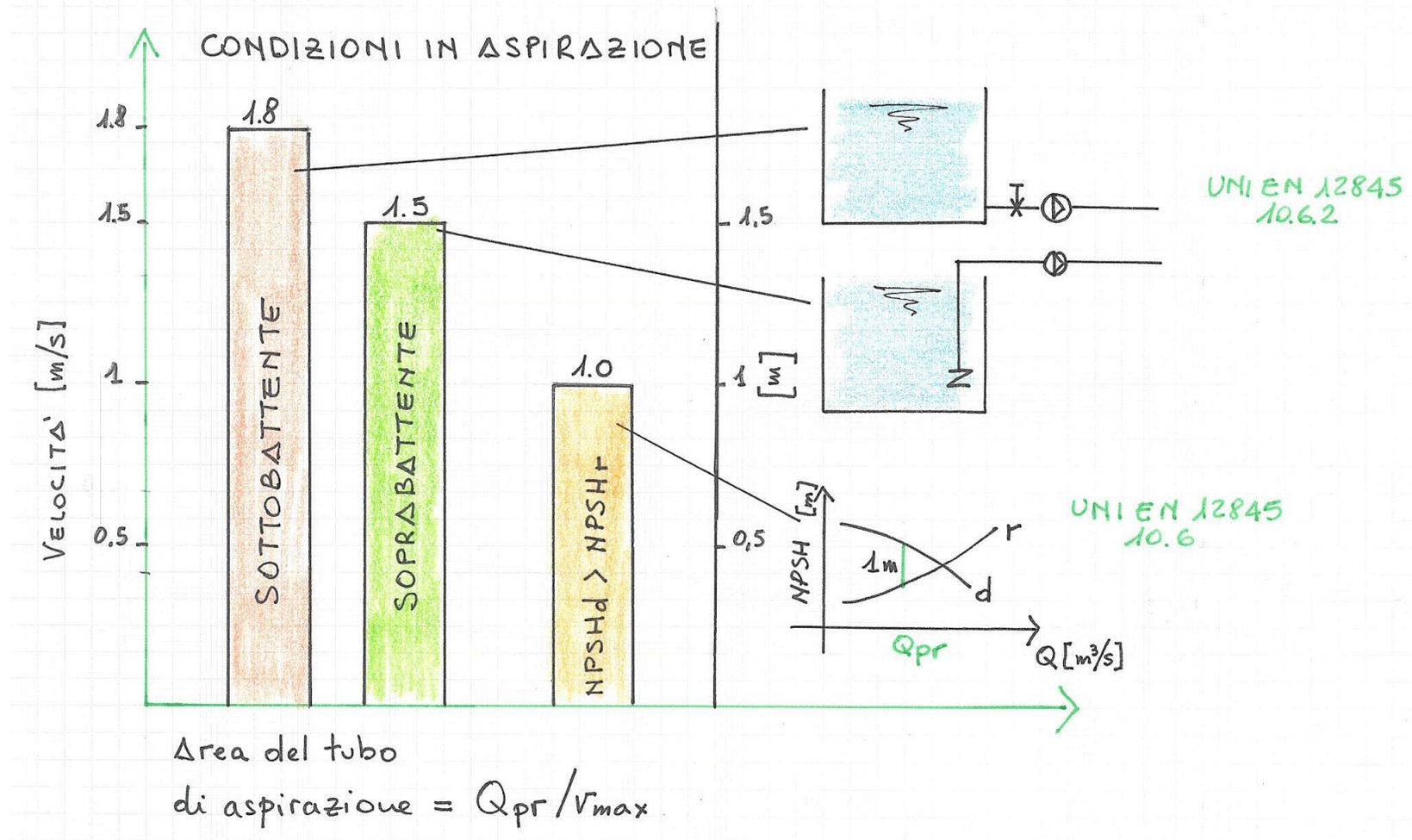
## UNI EN 12845 ALIMENTAZIONI IDRICHE

### Posizionamento delle tubazioni di aspirazione nei serbatoi (9.3.5)



PIASTRE ANTIVORTICE

# SISTEMAZIONI IDRAULICHE UNI EN 12845 / 10.6.2



## NPSH (Net Positive Suction Head)

- In italiano è possibile definirlo come “altezza di carico netta assoluta” e rappresenta l’altezza totale di carico all’ingresso della pompa, misurata rispetto al piano di riferimento, aumentata dell’altezza corrispondente alla pressione atmosferica e diminuita dell’altezza corrispondente alla tensione di vapore. Nel caso di una pompa orizzontale, il piano di riferimento passa per l’asse di rotazione della pompa. Il valore dell’ NPSH si esprime in metri.

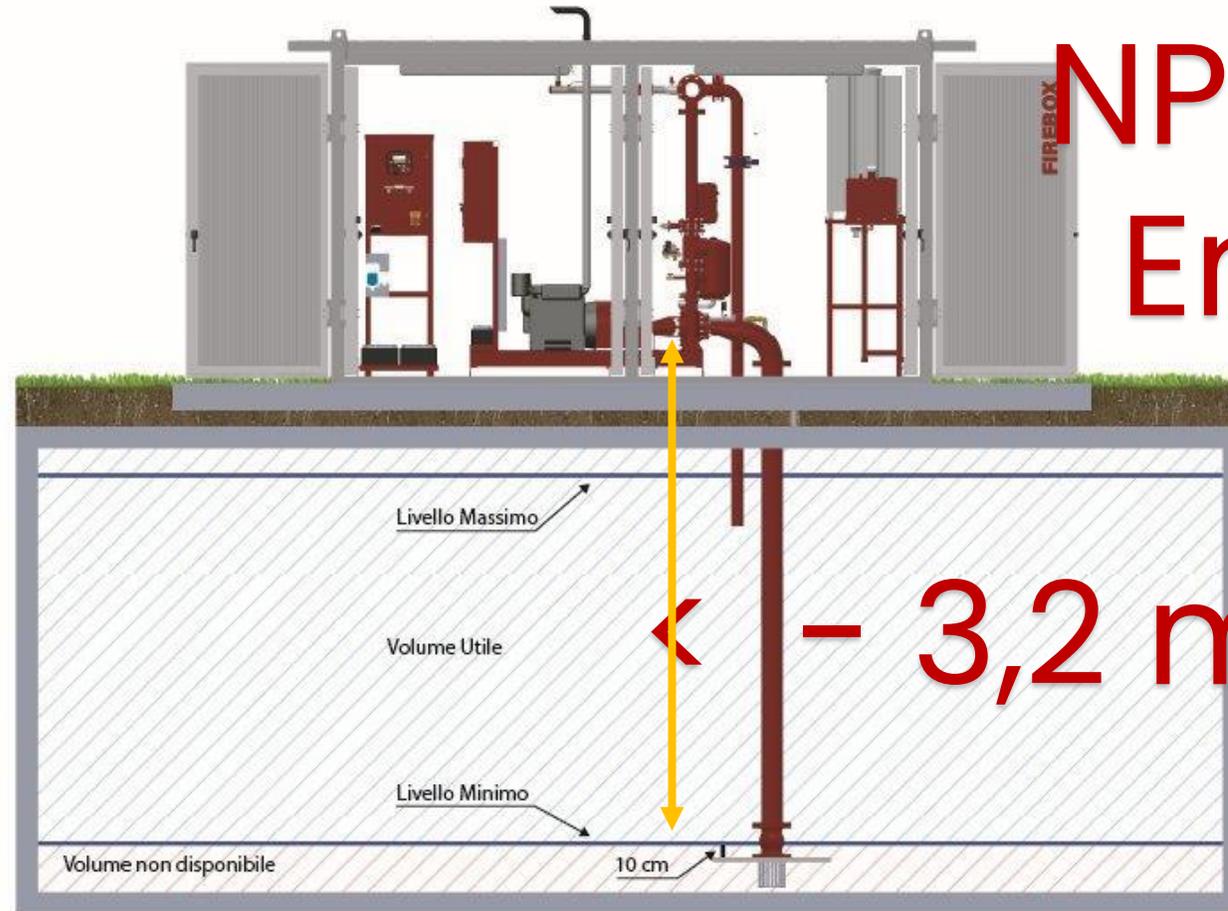
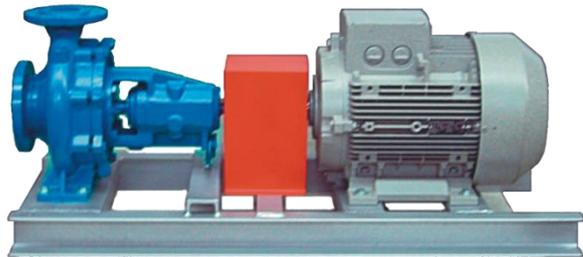
Occorre distinguere tra:

- **NPSH richiesto** che è quello che il costruttore chiede per ottenere un buon funzionamento della pompa
- **NPSH disponibile** che risulta dalle condizioni di installazione e deve essere calcolato dal progettista dell’impianto

# TIPOLOGIE DI POMPE UTILIZZABILI EN 12845 / 10.6.1

SOPRABATTENTE

POMPE  
ORIZZONTALI  
SOPRABATTENTE

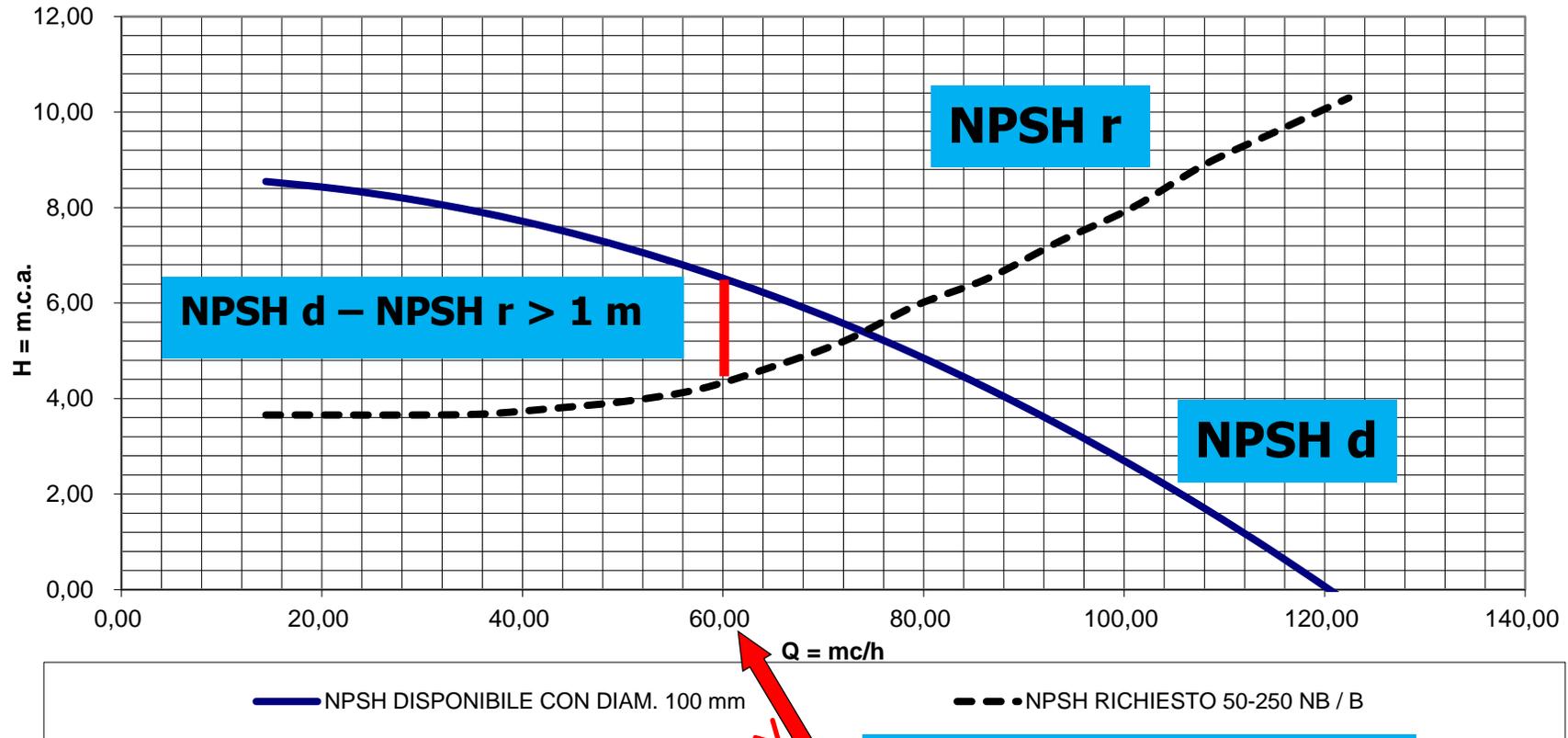


$NPSH_r < 5 \text{ m}$   
Enpr 17451

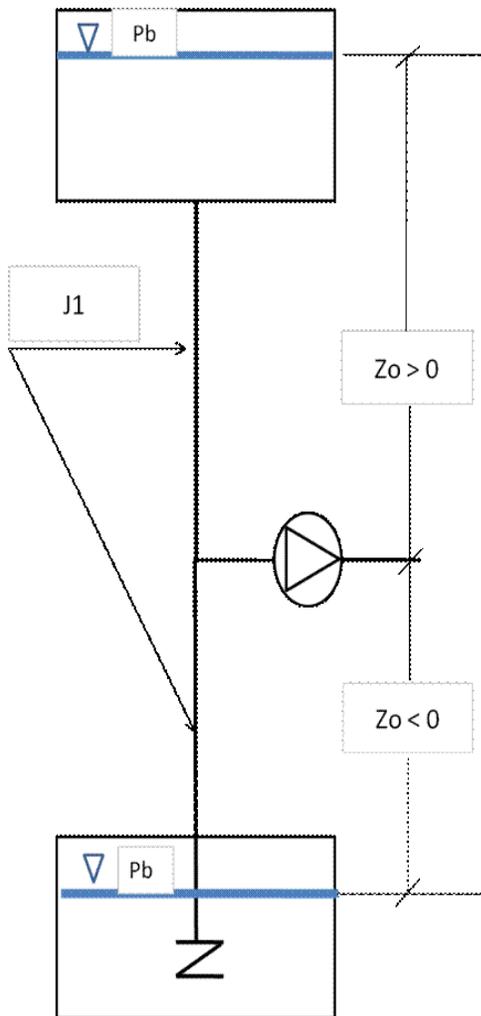
UNI EN 12845 10.6.2.3

# NPSH UNI EN 12845 10.6.2.1

Curva caratteristica dell'impianto

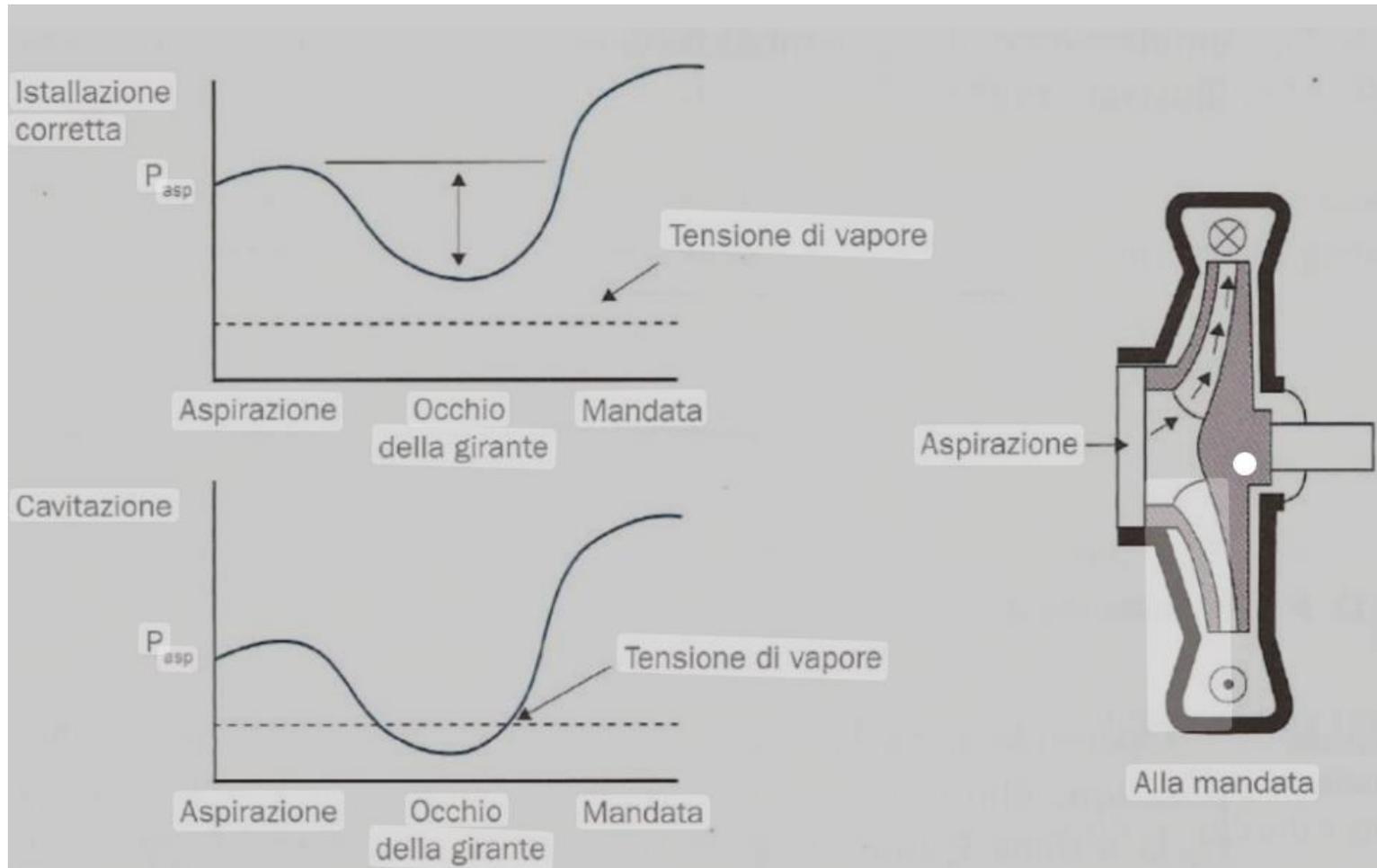


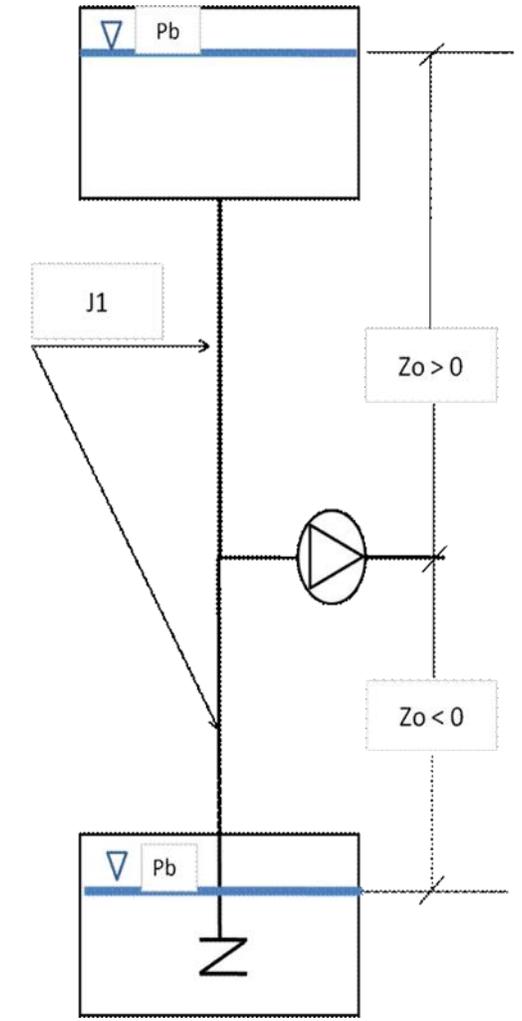
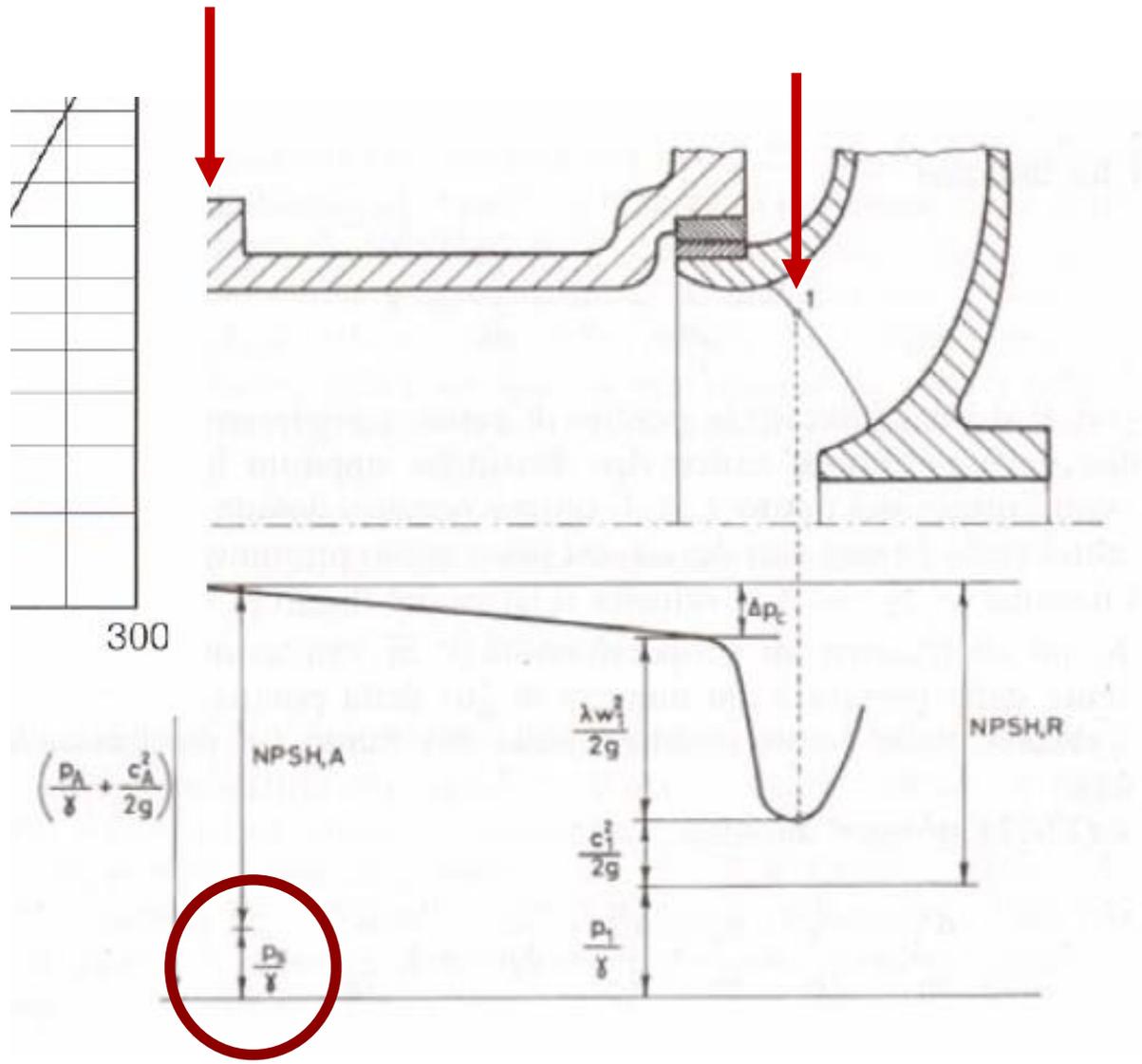
**Portata max di progetto**

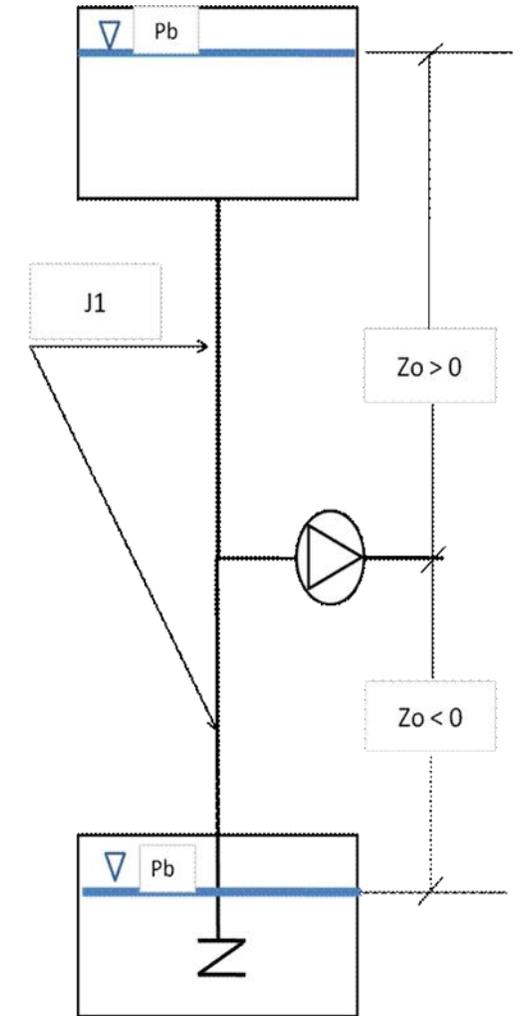
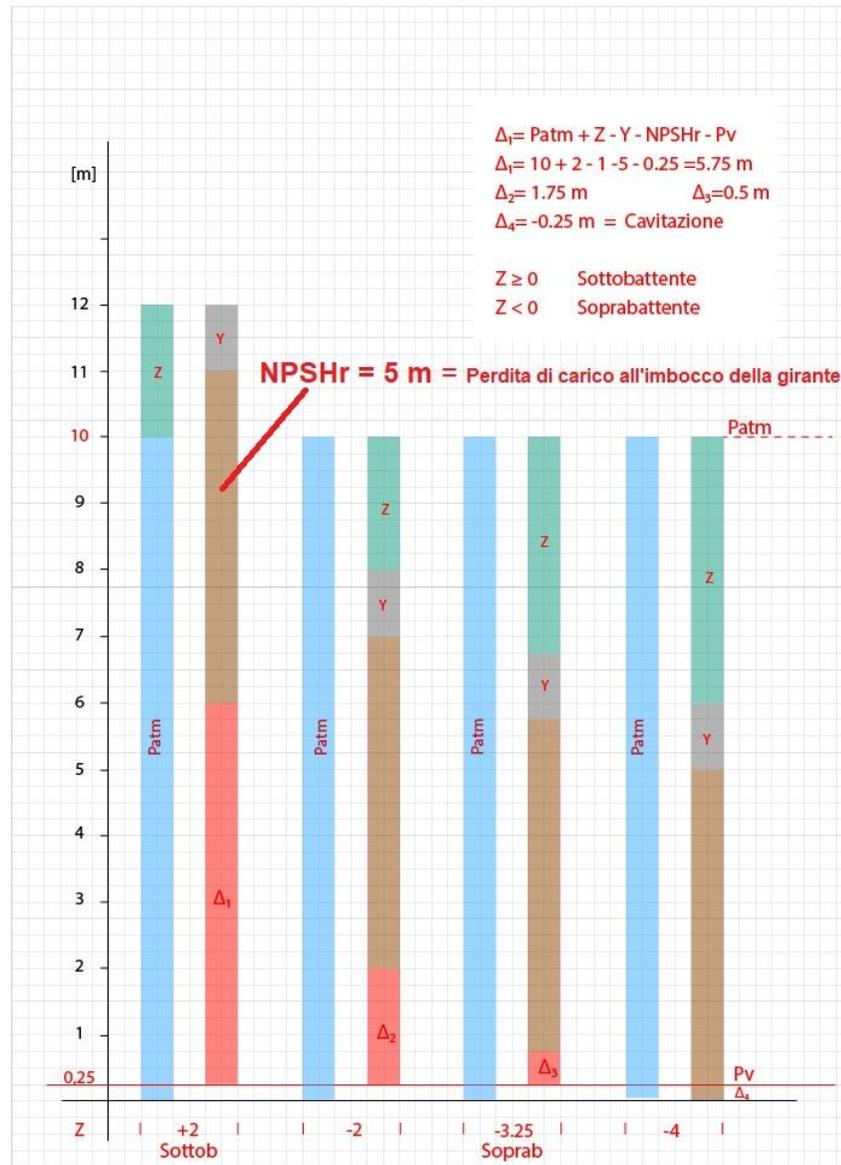


<b>NPSHd</b>	<b>NPSH DISPONIBILE NELL'IMPIANTO</b>					<b>m.c.a.</b>
<b>NPSHd</b>	=	<b>Zo</b>	+	<b>(Po + Pb - Pv) / (ρ * g)</b>	-	<b>J1</b>

<b>Zo</b>	Quota del pelo libero nel bacino o nel serbatoio di aspirazione rispetto al piano di riferimento passante per il centro della bocca di aspirazione della pompa (m)	<b>m</b>
<b>Po</b>	Pressione effettiva sulla superficie libera	<b>Pa</b>
<b>Pb</b>	Pressione atmosferica assoluta	<b>Pa</b>
<b>Pv</b>	Tensione di vapore	<b>Pa</b>
<b>J1</b>	Perdita di carico totale nella tubazione di aspirazione	<b>m</b>
<b>ρ</b>	Massa volumica dell'acqua alla temperatura data	<b>kg/m<sup>3</sup></b>
<b>g</b>	accelerazione di gravità	<b>m/sec<sup>2</sup></b>
<b>NPSHd</b>	<b>NPSH DISPONIBILE NELL'IMPIANTO</b>	<b>m.c.a.</b>







# APPENDICE - B

- VENTILAZIONE LOCALI ANTINCENDIO

Relatore: Ing. Gian Paolo Benini

[gianpaolo.benini@idro-elettrica.it](mailto:gianpaolo.benini@idro-elettrica.it)

Cell. +39 340 2232683

## **Idroelettrica S.p.A.**

Sede Legale:

Via Bellini, 2

41018 - San Cesario sul Panaro (MO) - Italia

Sede Produttiva:



Via Colombara, 22

41018 - San Cesario sul Panaro (MO) - Italia

23 03 2023

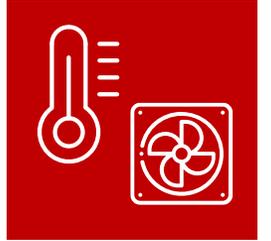
[www.idro-elettrica.it](http://www.idro-elettrica.it)

Tel. +39 059 936911 | Fax. +39 059 936990 | [commerciale@idro-elettrica.it](mailto:commerciale@idro-elettrica.it)

UNI 11292 5.4

Aerazione dei locali

# Ricambio aria



Il locale deve essere mantenuto, anche durante il funzionamento delle unità di pompaggio, ad una temperatura non superiore a 40 °C o alla temperatura massima prescritta dai fabbricanti dei componenti (quadri, motori, strumentazioni, ecc.), quale delle due sia la minore.

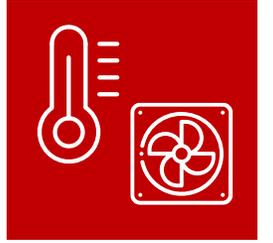
Quando è installato un motore diesel, è presente un'apertura dotata di griglia protettiva in acciaio Inox e un aspiratore assiale alimentato dalla rete elettrica o da UPS **EPRO ENERGY** tramite il quale, all'occorrenza, l'aria calda viene espulsa. Il ventilatore entra in funzione anche con funzione di ricambio aria ambiente. I cicli di funzionamento (pausa/lavoro) sono programmabili dalla centralina EPRO e sono comandati da una sonda di temperatura NTC.

La portata del ventilatore è calcolata sulla base della UNI 11292:2019 5.4.2 ed è ampiamente in grado di garantire il ricambio d'aria richiesto dalla norma.



# UNI 11292 5.4

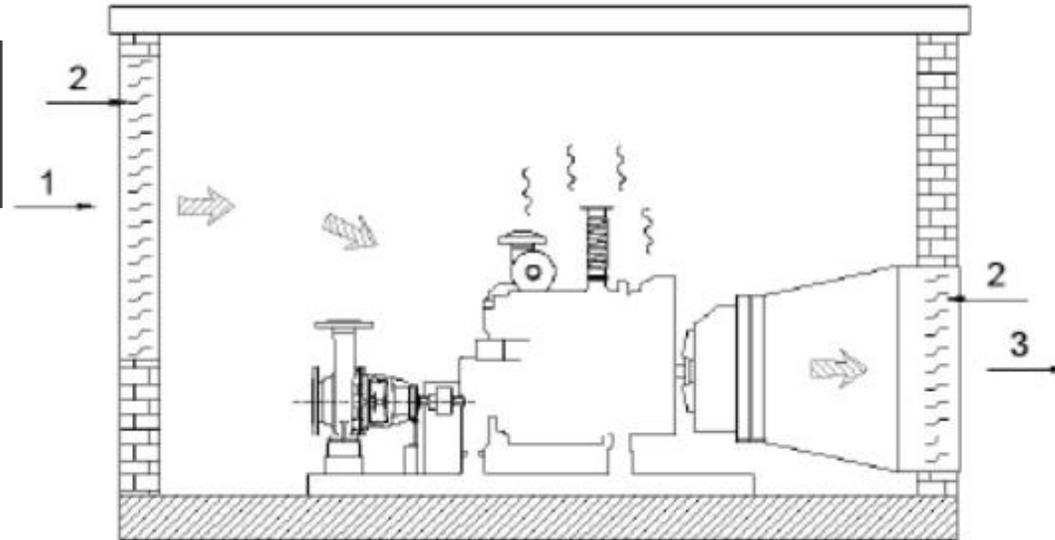
## Aerazione dei locali



### Esempio di locale per unità di pompaggio raffreddata a liquido con radiatore

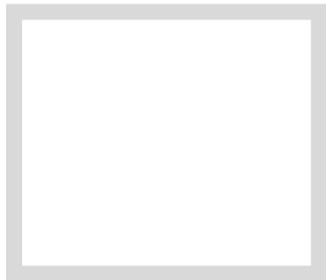
1. Griglia immissione aria
2. Serrande (eventuali)
3. Griglia espulsione aria

**IMMISSIONE:**  
 $A_i = 1,5$  AREA  
RADIATORE



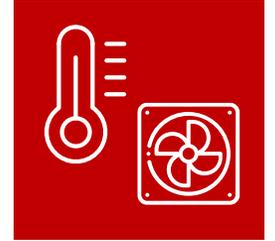
**ESPULSIONE:**  
 $A_E = 2$  AREA  
RADIATORE

1a) Motori raffreddati a liquido con radiatore



# UNI 11292 5.4

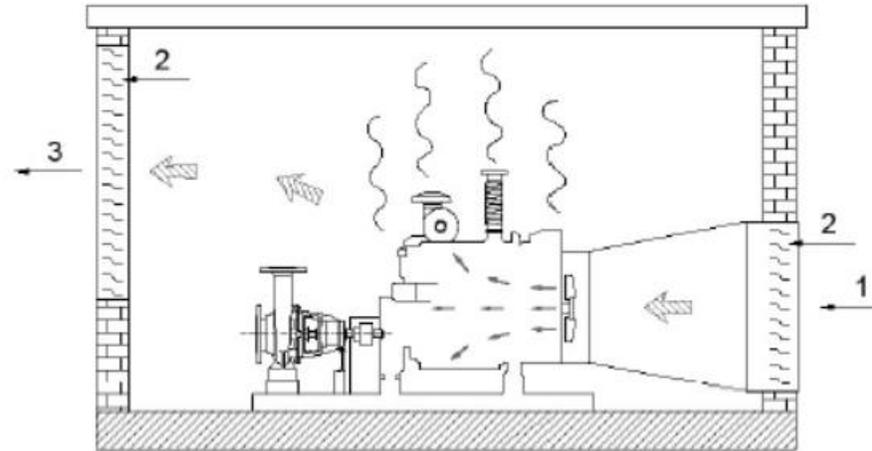
## Aerazione dei locali



### Esempio di locale per unità di pompaggio raffreddata ad aria diretta

1. Griglia immissione aria
2. Serrande (eventuali)
3. Griglia espulsione aria

**ESPULSIONE:**  
 $A_E = 2$  AREA VENTILATORE



**IMMISSIONE:**  
 $A_I = 1,5$  AREA VENTILATORE

1b) Motori raffreddati ad aria diretta

$$Q = 70 \times P$$

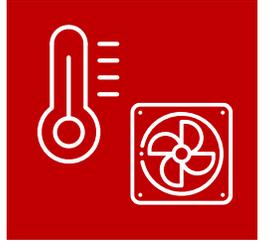
[m<sup>3</sup>/h]  
P [kW]

**MOTORI CON P < 40**  
KW



# UNI 11292 5.4

## Aerazione dei locali

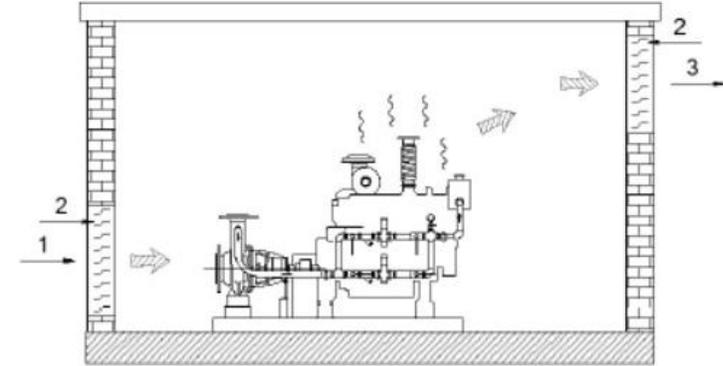


### Esempio di locale per unità di pompaggio raffreddata a liquido con scambiatore di calore

1. Griglia immissione aria
2. Serrande (eventuali)
3. Griglia espulsione aria
4. Estrattore aria

$$S = 0,005 \times P$$

[m<sup>2</sup>]  
P [kW]

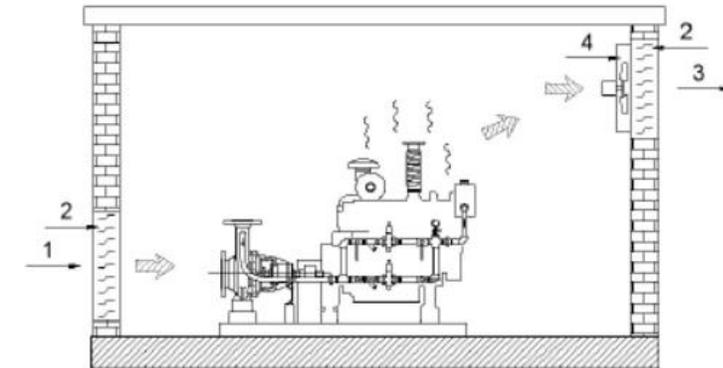


3a) Motori raffreddati a liquido con scambiatore di calore con aerazione naturale



$$Q = 50 \times P$$

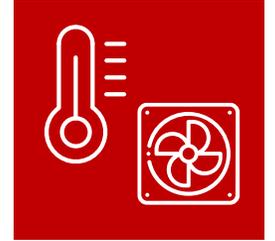
[m<sup>3</sup>/h]  
P [kW]



3b) Motori raffreddati a liquido con scambiatore di calore con aerazione forzata

# UNI 11292 5.4

## Aerazione dei locali



### Secondo UNI 11292 5.4.1

La temperatura massima nel locale deve essere  $\leq 40^{\circ}\text{C}$  anche durante il funzionamento delle unità di pompaggio

### Secondo UNI 11292 5.4.2.3

Locali con motore diesel raffreddati a liquido con scambiatore devono rispettare:

#### Superficie dell'apertura

$$S(\text{m}^2) = 0,005 \times \text{POTENZA MOTORE DIESEL}$$

$$P(\text{kW}) = \text{Potenza motore diesel}$$

#### Portata sistema di estrazione forzata

- Nel caso di motori aspirati o turbo

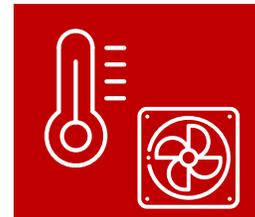
$$Q_{\text{VENT}}(\text{m}^3/\text{h}) = 50 \times \text{POTENZA MOTORE DIESEL}$$

- Nel caso di motori turbo-intercooler

$$Q_{\text{VENT}}(\text{m}^3/\text{h}) = 30 \times \text{POTENZA MOTORE DIESEL}$$

# UNI 11292 5.4

## Aerazione dei locali



### Portata defluente dal locale attraverso l'apertura S

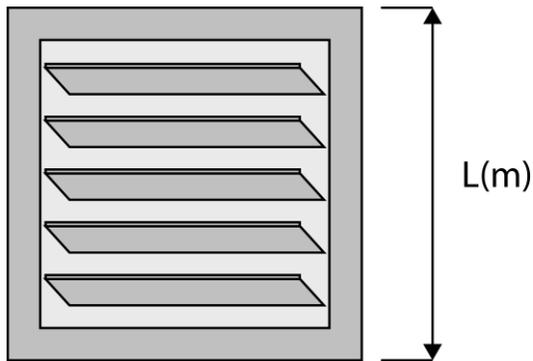
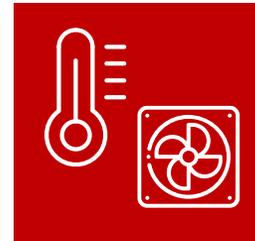
$$QSUPER (m^3/h) = 4382x[0,425xS - 0,112xS^2 + 0,017xS^3]x(0,383x(t/60) - 0,027x(t/60)^2 + 0,038x(t/60)^3)x(3,71x(\Delta T/25) - 5,27*(\Delta T/25)^2 + 2,56*(\Delta T/25)^3)*h^{0,5}$$

<b>S (m²) =</b>	0,005 x Potenza motore diesel		
<b>t (min) =</b>	Per quanto tempo resta aperta la superficie S	Pari a	60 min (1 h)
<b>ΔT =</b>	Differenza di temperatura tra esterno e interno del locale	Pari a	20 °C
	Temperatura esterna:	Pari a	20 °C
	Temperatura locale:	Pari a	40 °C
<b>h (m) =</b>	Altezza della superficie S		

P (kW)		S netta (m²)	S lorda (m²)	Lato (m)	QSUPER (m³/h)	QVENT (m³/h)	ΔQ (m³/h)
108	TURBO	0,540	S netta x 0,7 = 0,771	0,878	292	5400	<b>5107</b>
108	TURBO INTERCOOLER	0,540	S netta x 0,7 = 0,771	0,878	292	3240	<b>2948</b>
COEFF. DI APERTURA	0,7						

# UNI 11292 5.4

## Aerazione dei locali



$$S_{\text{netta}} = S_{\text{lorda}} \times 0,7 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{netta}} = 0,005 \times 108 =$$

$$0,540 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{lorda}} = 0,540 / 0,7 = 0,771$$

m<sup>2</sup>

$$L = \sqrt{0,771} = 0,878 \text{ m}$$

$$Q_{\text{superf}} = 292 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{vent}} = 50 \times 108 = 5400$$

m<sup>3</sup>/h

Griglia di immissione / espulsione  
aria

Coefficiente di apertura = 0,7

$$P = 108 \text{ kW TURBO}$$

$$Q_{\text{vent}} = P \times 50 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Nel caso di ventilazione naturale la portata  $q$  che attraversa le griglie è molto più bassa  
Di quella richiesta per la ventilazione meccanica

**In sintesi : adottando la ventilazione naturale c'è il rischio concreto di danneggiare il motore diesel e in generale la centrale antincendio**

[www.idro-elettrica.it](http://www.idro-elettrica.it)

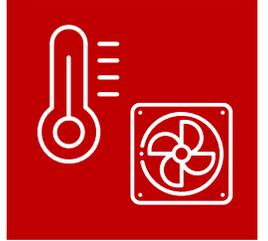
$$\Delta Q = 51207 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ing. Gian Paolo Benini



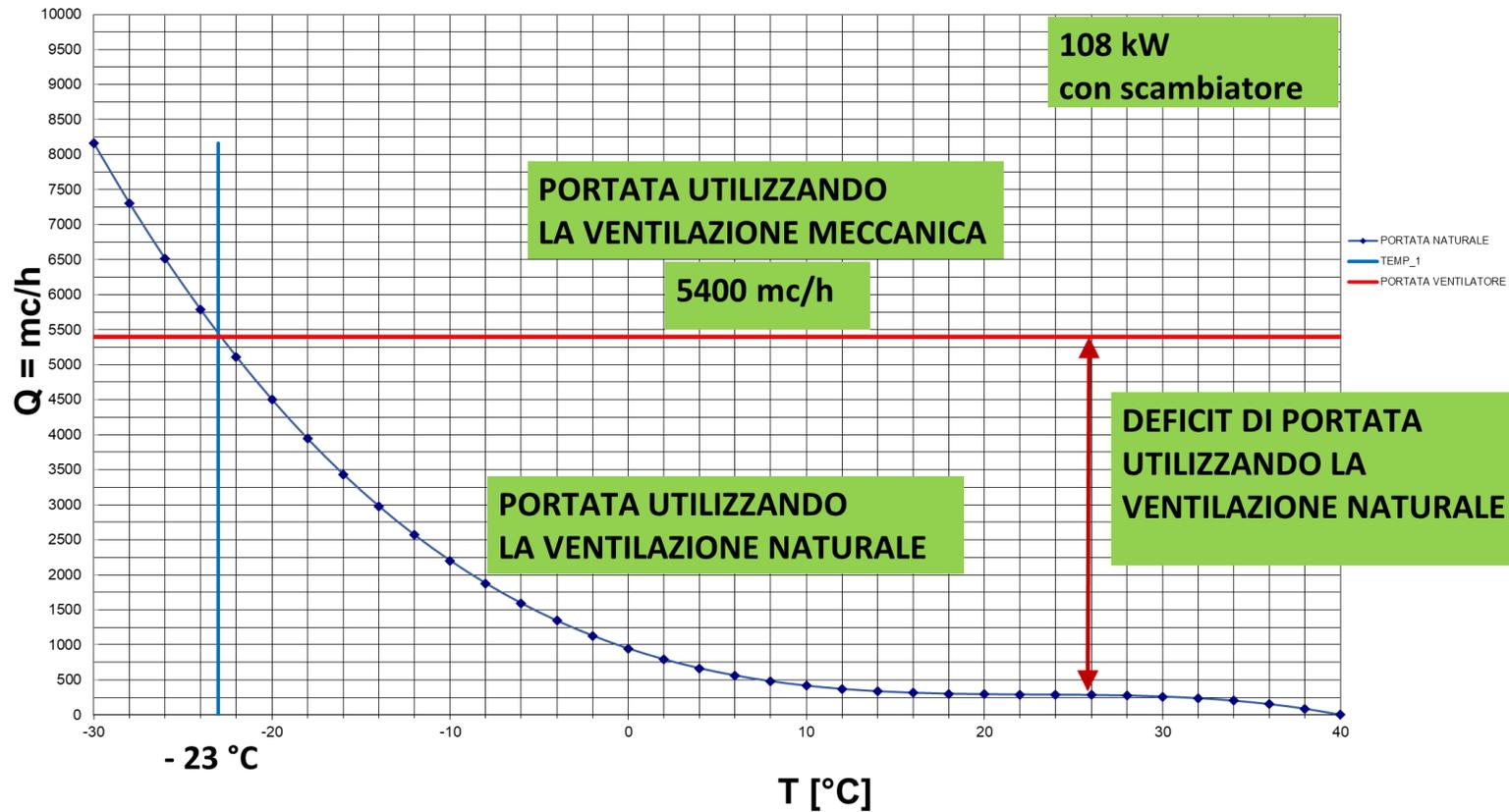
# UNI 11292 5.4

## Aerazione dei locali

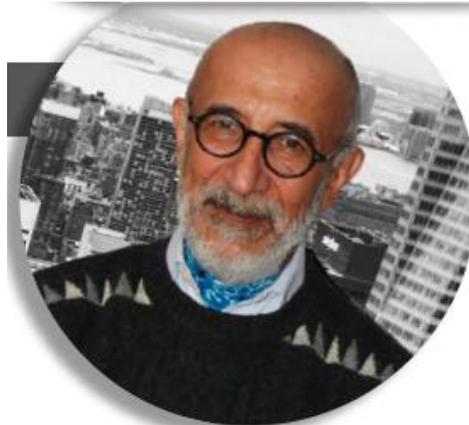


### CENTRALE ANTINCENDIO - PORTATE ARIA PER CONTROLLO TEMPERATURA

Sviluppato e aggiornato da : Ing. Gian Paolo Benini



# Thanks



Ing. Gian Paolo Benini  
Head of Technical Department  
R&D and Training  
Idroelettrica SpA

Relatore: Ing. Gian Paolo Benini

[gianpaolo.benini@idro-elettrica.it](mailto:gianpaolo.benini@idro-elettrica.it)

Cell. +39 340 2232683



[www.idro-elettrica.it](http://www.idro-elettrica.it)



**Idroelettrica S.p.A.**

Sede Legale:

Via Bellini, 2

41018 - San Cesario sul Panaro (MO) - Italia

Sede Produttiva:



Via Colombara, 22

41018 - San Cesario sul Panaro (MO) - Italia

Tel. +39 059 936911 | Fax. +39 059 936990 |