

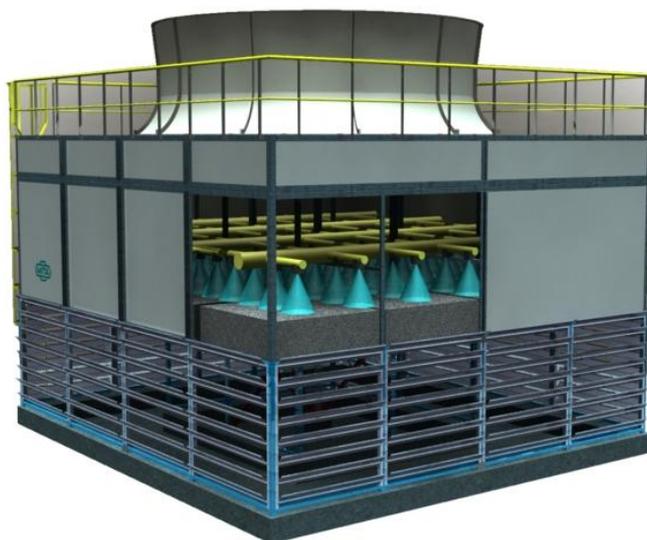
### TORRI EVAPORATIVE ASSIALI SERIE PMM

Flusso aria/acqua in "controcorrente"

Pacco di scambio a "FILM"

Ampiezza d'onda 19mm, standard

### SPECIFICA TECNICA E DESCRITTIVA



## Caratteristiche costruttive

La torre evaporativa modello PMM oggetto della presente specifica, risponderà alle caratteristiche tecniche e costruttive sotto riportate.

**Requisito fondamentale e distintivo dovranno essere la semplicità e la rapidità di assemblaggio in loco: sia le parti componenti la sezione inferiore che, in particolare, quelle costituenti la sezione corpo, dovranno essere realizzate secondo un principio di modularità e premontaggio in fabbrica, allo scopo di ridurre al minimo necessario sia i costi connessi alla presenza di mezzi di sollevamento che quelli di assistenza di personale in cantiere.**

### SEZIONE INFERIORE

- La **struttura portante** sarà costituita principalmente da profilati in acciaio a sezione angolare ad ali uguali (UNI EU 66) e UPN (UNI EU 54), aventi dimensioni, forma e spessori adeguati a seconda del modello.

La protezione standard della struttura sarà ottenuta mediante processo di zincatura a caldo secondo la norma UNI EN ISO 1461-99, in bagno di zinco fuso avente purezza definita dalla norma UNI 1179 (99,95% Zn).

Lo spessore dello strato di zinco a protezione della struttura non sarà inferiore a 80 micron.

Tutti i tagli e le forature dei profilati e delle lamiere saranno realizzati prima del processo di zincatura, in modo tale che la protezione alla corrosione risulti totale.

La struttura sarà analizzata staticamente e dinamicamente in accordo a EUROCODICE 3.

L'altezza della struttura e la sezione delle aperture di ingresso aria saranno calcolate per massimizzare l'effetto "plenum" sotto il pacco di scambio e garantire una distribuzione dell'aria ottimale.

Le aperture di ingresso aria saranno completate, ai lati, di sedi inclinate per l'alloggiamento delle alette frangivento.

- Le **alette frangivento e paraspruzzi saranno** realizzate in vetroresina sulle bocche di ingresso aria, aventi sezione e sviluppo tali da offrire una copertura laterale ottimale in presenza di vento. Il numero e l'inclinazione delle alette saranno tali da indirizzare il flusso d'aria in modo uniforme sotto il pacco di scambio. Le alette saranno facilmente estraibili dalla loro sede in materiale plastico, per consentire un facile accesso alla vasca in caso di pulizia o manutenzione.

### SEZIONE CORPO

- La **struttura portante** sarà costituita da profilati in lamiera di acciaio S235JR (classificazione EN 10027-1), forata e pressopiegata a disegno.

La protezione standard della struttura sarà ottenuta mediante processo di zincatura a caldo secondo la norma UNI EN ISO 1461-99, in bagno di zinco fuso avente purezza definita dalla norma UNI 1179 (99,95% Zn).

Lo spessore dello strato di zinco a protezione della struttura non sarà inferiore a 80 micron.

Tutti i tagli e le forature dei profilati e delle lamiere saranno realizzati prima del processo di zincatura, in modo tale che la protezione alla corrosione risulti totale.

La struttura sarà analizzata staticamente e dinamicamente in accordo a EUROCODICE 3.

La sommità della struttura portante sarà dotata di golfari di sollevamento DIN 582, Certificato 2483, di portata adeguata al peso del corpo torre.



## Caratteristiche costruttive

- Le **pareti laterali** saranno realizzate con pannelli sandwich di vetroresina, avranno uno spessore costante di 22 mm e saranno protette su entrambi i lati con gelcoat isoftalico di colore neutro, resistente ai raggi U.V.  
L'anima interna del pannello sandwich sarà di tipo espanso ed avrà la funzione di supporto ed irrigidimento dell'intera superficie in vetroresina, costituendo così un insieme strutturalmente robusto e rigido.
  - Le pareti di accesso amovibili (modello di utilità depositato) per l'ispezione interna alla torre (n. 2, forniti di serie), saranno realizzati mediante intelaiatura in lamiera di acciaio S235JR (classificazione EN 10027-1), forata e pressopiegata a disegno e successivamente zincata a caldo (vedi sopra).  
L'apertura avrà sezione rettangolare e dimensioni nette di passaggio non inferiori a mm 1360 x 1860, e sarà completo di maniglie per una comoda movimentazione nonché di guarnizioni perimetrali per garantire la tenuta all'acqua.
  - Il **pacco di scambio termico\*** sarà realizzato in PVC autoestinguento e sarà idoneo ad operare con acqua avente una temperatura massima di 55°C.  
I pannelli del pacco di scambio saranno costituiti da fogli termoformati ed uniti tra loro per mezzo di termosaldatura. NON sarà ammesso l'utilizzo di colle e/o solventi per l'assemblaggio dei fogli e la realizzazione dei pannelli.  
I canali di passaggio aria/acqua avranno ampiezza non inferiore a 19mm.
- \* In funzione della temperatura e qualità dell'acqua, sono disponibili pacchi di scambio termico di tipo e materiale differenti
- Le **tubazioni di distribuzione dell'acqua** saranno realizzate in materiale plastico (PVC, PP o PE), a seconda dell'applicazione e della temperatura di esercizio.  
Ciascuna tubazione sarà costituita da un collettore principale dotato, sul lato ingresso acqua, di flangia libera UNI 2277 – PN 10, e da diramazioni laterali sulle quali saranno predisposti gli innesti filettati per gli ugelli spruzzatori.  
Il diametro del collettore principale e delle diramazioni laterali, saranno calcolati per una velocità del flusso all'interno non superiore a 2 m/sec, allo scopo di uniformare la distribuzione dell'acqua sui singoli ugelli.
  - Gli **ugelli spruzzatori** saranno realizzati in polipropilene isotattico, con ingresso dell'acqua di tipo tangenziale. Il corpo del singolo ugello avrà uno spessore tale da garantire una lunga durata senza essere soggetto a fenomeni di abrasione e non avrà, al suo interno, parti od elementi che possano favorirne l'ostruzione anche in presenza di sospensioni solide.  
Il getto d'acqua sarà uniforme e pieno, di forma conica con ampiezza 120° e con dimensioni delle gocce tali da garantire una perfetta distribuzione sul pacco di scambio.  
Le pressioni di esercizio ottimali saranno comprese tra i 15 ed i 50 kPa.  
Gli ugelli ad innesto tangenziale, in linea d'asse con il collettore e le diramazioni laterali, permetteranno una riduzione in altezza del sistema di distribuzione acqua, a favore del "plenum" disponibile tra separatore di gocce e sommità del corpo torre.  
A corredo del complesso tubazione di distribuzione acqua/ugelli, sarà fornito un idrometro in bagno di glicerina con cassa in acciaio inossidabile AISI 304, per la taratura della corretta pressione di ingresso dell'acqua (corrispondente alla portata di progetto).



## Caratteristiche costruttive

- Il **separatore di gocce** sarà realizzato in polipropilene. La sua efficienza dovrà essere tale da garantire perdite d'acqua per trascinamento inferiori allo 0,01% della portata in circolo, in accordo alle linee guida EUROVENT 9/7 del 2011.  
I pannelli costituenti il separatore di gocce saranno costituiti da fogli termoformati ed uniti tra loro per mezzo di termosaldatura. **NON** sarà ammesso l'utilizzo di colle e/o solventi per l'assemblaggio dei fogli e la realizzazione dei pannelli.
- La **copertura superiore pedonabile** sarà costituita da un'intelaiatura in profilati di lamiera di acciaio S235JR (classificazione EN 10027-1), forata e pressopiegata a disegno, alla quale saranno saldati fogli di lamiera striata antiscivolo (EURONORM 10025, UNI 7070 / EU 25), sagomati per ospitare il camino del ventilatore.  
Il perimetro della copertura sarà completo di battipiede in lamiera di acciaio e predisposto per il fissaggio della ringhiera di protezione (accessorio opzionale), che sarà realizzata in tubolari di acciaio zincato a caldo saldati. Ringhiera e battipiede dovranno essere realizzati in conformità al D.L. 9 aprile 2008, n. 81.  
La copertura sarà dotata di una botola (salvo limiti geometrici dimensionali) avente luce netta di passaggio non inferiore a mm 1000 x 800, per l'ispezione e l'accesso al plenum della torre evaporativa. La botola sarà incernierata alla copertura da un lato, mentre dall'altro sarà dotata di chiavistello e chiusura di sicurezza a lucchetto.  
La protezione standard della copertura nel suo complesso sarà ottenuta mediante processo di zincatura a caldo secondo la norma UNI EN ISO 1461-99, in bagno di zinco fuso avente purezza definita dalla norma UNI 1179 (99,95% Zn).  
Lo spessore dello strato di zinco a protezione della struttura non sarà inferiore a 80 micron.  
Tutti i tagli e le forature dei profilati e delle lamiere saranno realizzati prima del processo di zincatura, in modo tale che la protezione alla corrosione risulti totale.
- Il **camino del ventilatore** sarà costituito da più settori flangiati ed uniti tra loro. Ciascun settore sarà realizzato in vetroresina mediante processo di laminazione continua su stampo e sarà completato con adeguate nervature di rinforzo sulla parte esterna, in corrispondenza della zona di rotazione della ventola. La finitura interna (lato ventola) sarà realizzata in fase di stampaggio con l'utilizzo di gelcoat isoftalico di colore neutro, resistente ai raggi U.V.  
Il camino dovrà raccordare adeguatamente la base della copertura superiore con la sede cilindrica del ventilatore, in modo da migliorare la geometria della torre e favorire l'effetto "Venturi" del flusso d'aria dal separatore di gocce verso la ventola.
- Il **motore elettrico** sarà di marca **SIEMENS**, **autoventilato**, in classe di efficienza **IE 2** e con grado di protezione **IP 56** (indice 5: "protetto contro depositi di polvere; indice 6: "protetto contro inondazioni temporanee"), e sarà realizzato secondo specifiche costruttive definite per il tipo di applicazione.  
La forma costruttiva sarà B3 (a piedini, albero orizzontale), l'avvolgimento sarà tropicalizzato e la classe di temperatura non inferiore ad F/B.  
I cuscinetti saranno di tipo stagno, senza lubrificazione e di marca SKF o equivalente.  
La protezione superficiale del motore sarà realizzata mediante doppio ciclo di verniciatura epossidica, in accordo alla norma DIN IEC 60721, Part. 2-1.  
Per facilitare l'accessibilità il motore elettrico sarà posto all'esterno del camino del ventilatore.



## Caratteristiche costruttive

- Il **riduttore di giri** sarà del tipo ad assi ortogonali, con albero veloce orizzontale ed albero lento verticale in alto. Gli ingranaggi del riduttore saranno conici a dentatura gleason, rodati o rettificati (a seconda della grandezza del riduttore) dopo cementazione temprata e rinvenimento finale. L'ottimizzazione geometrica degli ingranaggi dovrà assicurare bassi livelli di rumorosità del riduttore ed elevati rendimenti (non inferiore a 0,95 per i riduttori standard a doppia coppia conica).  
Tutti i cuscinetti saranno a rulli conici di elevata qualità e dimensionati per garantire una lunga durata. La carcassa sarà realizzata in fusione di ghisa GG 250 ISO 185, opportunamente rinforzata per ottenere un'elevata rigidità. Il riduttore sarà dimensionato per un fattore di servizio non inferiore a 1,7.  
La lubrificazione degli organi interni del riduttore sarà del tipo forzato, mentre il controllo del livello olio e la sua sostituzione saranno possibili dall'esterno del camino, tramite apposita linea realizzata in tubi di acciaio zincato (accessorio opzionale).
- L'**albero di trasmissione** del moto tra motore elettrico e riduttore ad assi ortogonali sarà realizzato in acciaio C45, mentre i giunti lamellari saranno realizzati in acciaio inossidabile AISI 316.  
L'albero sarà realizzato in conformità alle norme API 610, e sarà bilanciato staticamente e dinamicamente secondo le norme ISO 1940-73.  
In alternativa, l'albero potrà essere realizzato in materiale composito (fibra di vetro e resina epossidica), mozzi in acciaio inox AISI 316 e giunti flessibili in materiale composito.
- Il complesso **motore/albero/riduttore** dovrà essere allineato in fabbrica mediante strumento laser classificato in conformità alla standard internazionale IEC-60825-1, Edizione 1.2 (2001-08), e dovrà essere certificato mediante apposito report rilasciato unitamente alla documentazione della torre evaporativa.
- La **ventola** sarà di tipo **assiale**, accoppiata al motore elettrico mediante sistema di trasmissione ad albero e riduttore, bilanciata staticamente e dinamicamente.  
Per ragioni di efficienza energetica e di affidabilità, l'accoppiamento motore/ventola non potrà essere del tipo a cinghia.  
La ventola sarà realizzata con mozzo in acciaio e con pale a profilo alare, in lega di alluminio estruso.  
Il numero delle pale, la loro inclinazione ed il loro profilo saranno tali da garantire le prestazioni necessarie, unitamente ad un'efficienza del gruppo ventilatore non inferiore al 70%.  
Il diametro del ventilatore dovrà essere tale che la sua superficie non sia inferiore al 30% della superficie della cella asservita.
- Il **controllo delle vibrazioni** dovrà essere realizzato a mezzo vibraswitch di tipo meccanico a riarmo manuale, pre-tarato e verificato in campo.
- Tutta la **bulloneria** utilizzata dovrà essere in **A2 – AISI 304**, non potranno essere utilizzate viti autoforanti per non intaccare la protezione superficiale delle lamiere





## Caratteristiche costruttive

### ACCESSORI A RICHIESTA

- **Scala con gabbia di protezione** per accesso alla sommità della torre
- **Ringhiera di protezione** al piano ventilatore
- **Linea esterna di lubrificazione** del riduttore

