

# cos'è il vapore esattamente?

Quando l'acqua si trasforma dallo stato liquido a quello gassoso diventa vapore. Il vapore è invisibile perchè non ha colore. Il fumo che si vede a circa 2 cm di distanza dal beccuccio di una teiera non è vapore. Il vero vapore è nello spazio subito all'uscita del beccuccio. Il fumo che vediamo è composto da micro gocce d'acqua che dallo stato gassoso si sono riconvertite in liquido. Il vapore si forma per evaporazione o per ebollizione. Al livello del mare l'acqua inizia a bollire alla temperatura di 100° C. L'acqua evapora anche a temperature più basse, ma il vapore di evaporazione non è caldo. Quello che si forma con l'ebollizione ha la stessa temperatura dell'acqua bollente. Normalmente si intende come vapore solo quello caldo. Quando l'acqua raggiunge il punto di ebollizione, bolle di vapore iniziano a salire per disperdersi nell'aria. La temperatura del liquido rimane costante fino a quando non si è trasformato completamente in gas. Con 100 calorie si riscalda un grammo d'acqua dal punto di surgelo (0° C) al punto di ebollizione. Il vapore occupa uno spazio superiore rispetto all'acqua. Al momento della trasformazione da liquido in gas, questo occupa un volume di 1,67 volte rispetto al precedente stato liquido e viene anche chiamato "vapore saturo". Se viene riscaldato ulteriormente il vapore occupa ancora più volume e viene chiamato "vapore surriscaldato". I generatori di vapore Menikini ne producono di questo tipo.

## vapore saturo secco

Il vapore saturo secco sarà definito in questa pagina partendo da conoscenze comuni.

1) Sappiamo che la materia esiste in varie forme fisiche: solido, liquido, gassoso. Queste forme diverse sono chiamate stati di aggregazione della materia. Il cambiamento da uno stato ad un altro viene definito con le seguenti parole: fusione, evaporazione, solidificazione. Sappiamo anche che riscaldando un corpo, questo cambia temperatura e stato fisico. Ciò succede perchè l'energia cinetica (movimento) delle particelle aumenta la loro distanza, allentando così la forza di coesione. Un corpo solido cambia il suo stato diventando liquido (fusione) e diventando successivamente gas (evaporazione). Al contrario, riducendo la temperatura, le particelle aumentano lo stato di aggregazione: il vapore diventa liquido (condensazione) e successivamente solidifica (solidificazione). Alcune sostanze possono trasformarsi direttamente dallo stato solido in gas (sublimazione) e viceversa (condensazione). (Fig. 1)

2.) I tre stati dell'acqua e la trasformazione da uno stato all'altro sono rappresentati nella Fig. 2. La temperatura di evaporazione, con una pressione di un'atmosfera, è 100° C. La fase nella quale viene aggiunto calore senza che la temperatura dell'acqua aumenti, viene definita infatti "fase del calore latente". In questa fase l'energia aggiunta serve esclusivamente per cambiare lo stato dell'acqua da solido a liquido o da liquido a gassoso. Il calore latente è perciò la quantità di energia che serve per trasformare un liquido completamente in gas quando questo ha raggiunto la temperatura di ebollizione.

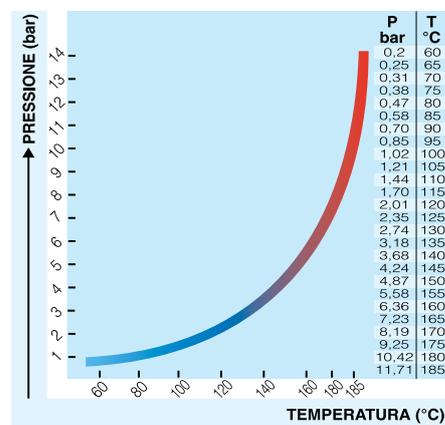
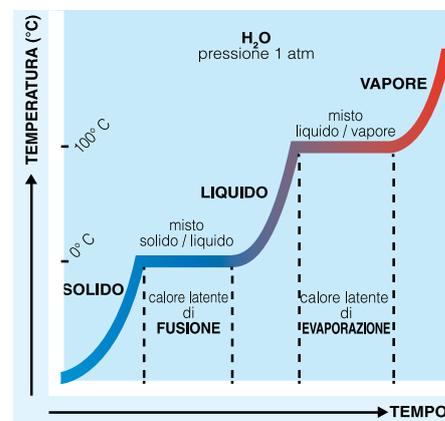
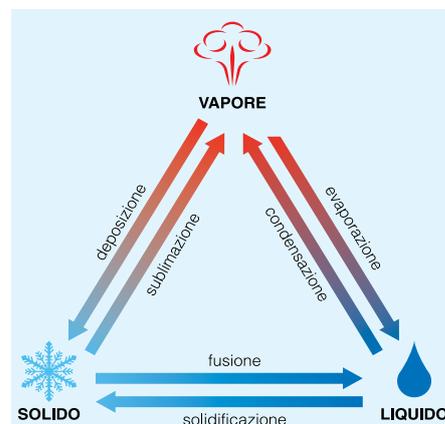
Vogliamo osservare ora in dettaglio il cambiamento di fase di 1 litro d'acqua in un contenitore ad una temperatura iniziale di 5° C che mantiene la pressione costante di 1 atm. Iniziamo a riscaldare l'acqua: la temperatura sale ed il volume aumenta leggermente mantenendo la pressione costante.

- Pochi minuti prima che inizi la trasformazione del liquido in gas, questo viene definito "saturo". Un leggero aumento di temperatura determina l'inizio del processo.
- Al momento della trasformazione, la temperatura e la pressione vengono definiti rispettivamente temperatura e pressione di saturazione o di evaporazione.
- Durante la trasformazione da liquido a gas, questo viene chiamato "vapore saturo". In questa fase micro gocce d'acqua sono ancora presenti.
- Quando tutto il liquido è stato trasformato in vapore, questo viene chiamato "vapore saturo secco" e non è più presente nessuna micro goccia d'acqua.
- Se viene ancora aggiunto calore, la temperatura e il volume del vapore aumentano. Se la pressione viene mantenuta costante questo viene chiamato vapore surriscaldato perchè la sua temperatura è più alta della temperatura di saturazione di 100° C ad 1 atm che era la temperatura d'inizio del processo.

3) Come abbiamo visto, la temperatura di evaporazione dipende dalla pressione. Il diagramma della Fig. 3 indica la temperatura di evaporazione in relazione alla pressione.



leader in **dry steam** technology



## General Vapeur S.r.l.

Sede principale: Strada per Castelletto 19/21 - 20080 Albairate (MI) - Italia  
Tel.: +39.02.94981104 • Fax: +39.02.94981134  
infoclienti@menikini.com • www.menikini.com • C.S. € 1.800.000

**menikini**<sup>®</sup>  
industrial sanitizing  
with ecological dry steam



## I 4 livelli di stato dell'acqua sono:

### 1. liquido

**2. vapore saturo umido**, tra la curva del limite inferiore e quella superiore, l'acqua è presente allo stesso momento sia in modo liquido che gassoso. In questa zona l'acqua è in fase di evaporazione da sinistra verso destra (aggiungendo calore) e viceversa nella fase di condensazione (diminuendo il calore). La curva del limite superiore identifica i punti dove si ottiene il vapore saturo secco e rappresenta allo stesso tempo il limite superiore del vapore surriscaldato.

**3. vapore saturo secco**, è presente tra la curva del limite superiore e l'isotermico critico.

**4. gassoso**, dopo la regione del vapore surriscaldato secco, l'acqua ha una temperatura superiore a 374 °C.

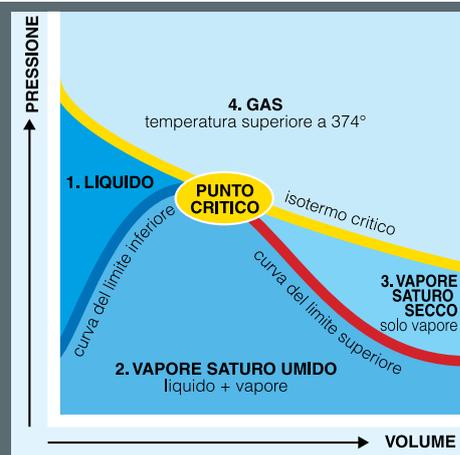
Il diagramma più usato per rappresentare le fasi di stato dell'acqua è chiamato **diagramma, volume - pressione**, ed è costituito di 3 curve che indicano i 4 livelli di stato.

### Le 3 curve sono:

— la curva del limite inferiore: indica i punti dove inizia la evaporazione;

— la curva del limite superiore: indica i punti dove finisce la evaporazione;

— l'isotermico critico: indica i punti dove il vapore si trasforma in gas.



Le tre curve hanno in comune il punto critico, dove coesistono le condizioni per liquido, vapore saturo e gas. Perciò una leggera variazione di pressione, volume o temperatura possono determinare una istantanea variazione da uno stato ad un'altro.

## il rapporto di umidità del vapore secco

**Vapore saturo umido** viene definito come vapore nel quale l'acqua è presente nello stato liquido sotto forma di micro gocce. In questo caso il rapporto viene indicato con valori tra zero e uno.

**Vapore saturo secco** viene definito come vapore esente da micro gocce d'acqua. In questo caso il rapporto viene indicato come 1. Possiamo parlare di vapore saturo secco anche quando il rapporto è vicino al valore 1, per esempio 0,94 - 0,95. Questo rapporto si ottiene con caldaie che generano vapore a temperature tra 140° C e 180° C a pressioni tra 6 e 10 bar. In questo caso le micro gocce d'acqua presenti sono circa il 5%.

Questo vapore ha:

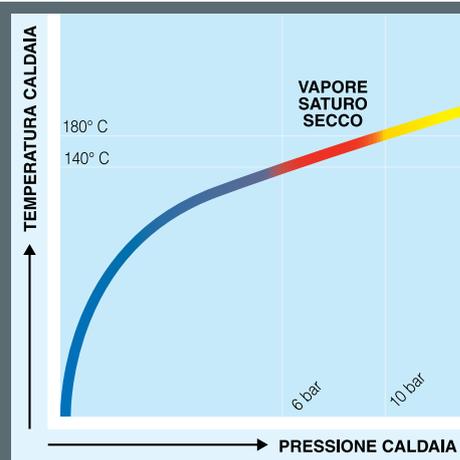
- un forte potere di sanificazione: uccide micro organismi e batteri tramite shock termico.
- un'alta capacità di pulizia: grazie alla combinazione del potere assorbente delle micro gocce d'acqua con la pressione, pulisce ogni superficie.

Il vapore saturo secco rappresenta perciò un particolare stato di livello, nel quale non sono presente micro gocce d'acqua. Questa situazione si presenta sulla linea di confine tra vapore saturo secco e vapore surriscaldato. Abbiamo visto che le proprietà fisiche del vapore sono caratterizzate da:

- pressione
- temperatura
- volume
- umidità del vapore

Il valore di umidità che varia tra 0 e 1 indica la quantità di molecole d'acqua allo stato liquido all'interno del vapore.

Il valore di umidità viene dato dal rapporto:



— vapore secco  
— vapore secco + acqua liquida

## General Vapeur S.r.l.

Sede principale: Strada per Castelletto 19/21 - 20080 Albairate (MI) - Italia  
Tel.: +39.02.94981104 • Fax: +39.02.94981134  
infoclienti@menikini.com • www.menikini.com • C.S. € 1.800.000

**menikini**<sup>®</sup>  
industrial sanitizing  
with ecological dry steam

# il nuovo modo di pulire



leader in **dry steam** technology

Possiamo dire che il vapore saturo secco è semplicemente vapore ad alta temperatura, generalmente superiore a 140° C. A queste temperature il vapore acquista straordinarie capacità di sanificazione e di profonda pulizia. Inoltre offre vantaggi ecologici per la possibilità di ridurre drasticamente il consumo di acqua e detersivi. Il vapore saturo secco si forma in caldaie che operano ad una pressione compresa da 6 a 10 bar a temperature tra 140 ° e 185 ° C.



Per la pulizia e la sanificazione di superfici complesse, il vapore saturo secco rappresenta uno strumento potente che combina i seguenti agenti:

- temperatura
- umidità
- pressione

#### Temperatura:

L'alta temperatura rompe i legami tra lo sporco e la superficie trattata, uccidendo batteri e microrganismi mediante shock termico. Il forte calore, inoltre facilita le reazioni chimiche, riducendo

drasticamente il consumo di detersivi ed il tempo di azione.

#### Umidità:

L'acqua è il solvente universale. Anche le montagne si sciolgono nell'acqua. Il vapore secco contiene micro gocce d'acqua, che sollevano lo sporco dalle superfici trattate, tenendolo in sospensione ed evitando che si disperda in aria.

#### Pressione:

Anche se, in questo caso, la pressione non gioca un ruolo primario nella pulizia, svolge un ruolo sinergico con gli altri due fattori.

#### L'efficacia della pulizia con vapore saturo secco in riferimento al metodo tradizionale:

##### 1. shock termico

sanificazione efficiente grazie all'alta temperatura alla quale i microrganismi vengono sottoposti. Inoltre i batteri non possono sviluppare nessuna immunità, come invece può succedere nell'utilizzo continuativo di prodotti chimici o disinfestanti.

##### 2. ideale per superfici complesse

pulizia più efficiente di superfici complesse grazie alla possibilità di intervenire anche in zone che non possono essere raggiunte con il metodo tradizionale.

##### 3. pulizia di componenti elettrici

possibilità di intervenire su quadri elettrici, allacciamenti, motori, frigoriferi o parti elettroniche grazie alla limitata presenza di micro gocce d'acqua nel vapore saturo secco e alla rapida asciugatura della superficie riscaldate.

*Nota: pannelli elettrici e macchinari NON devono essere collegati alla rete elettrica, durante le operazioni di pulizia. Si consiglia di utilizzare aria compressa prima di ricollegare la rete elettrica per eliminare ogni traccia di umidità.*

##### 4. nessun danno alla superficie

le superfici trattate con vapore saturo secco non saranno danneggiate dal shock termico.

##### 5. risparmio d'acqua

consumo d'acqua limitato: circa 1 l / ora per ogni kW, contro i 1.500 - 2.000 litri / ora d'acqua utilizzando idro-pulitrici a pressione.

##### 6. eco compatibili

una tecnologia più economica ed ecologica, infatti necessita dell'uso di detersivo solo nel 20% dei casi rispetto al 100% richiesto dal metodo tradizionale.

##### 7. nessun rischio di contaminazione

un metodo sicuro per l'operatore che non rischia la contaminazione come nei metodi tradizionali, o come con il getto d'acqua a bassa o alta pressione.

## confronto con il metodo tradizionale

Confrontando le fasi che caratterizzano il metodo di pulizia tradizionale con la procedura del vapore saturo secco, emerge il vantaggio di quest'ultimo in termini di efficienza. Infatti, la pulizia con vapore saturo secco richiede solo tre fasi invece delle 6 del metodo tradizionale.

#### pulizia tradizionale

1. rimozione fisica dello sporco
2. prelavaggio
3. pulizia/lavaggio
4. risciacquo
5. asciugatura
6. disinfezione

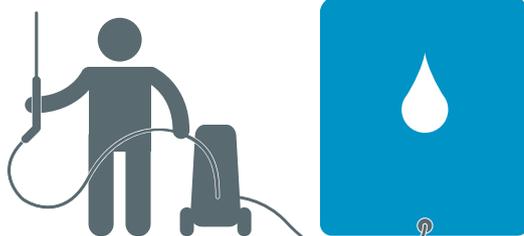
#### pulizia con vapore saturo secco

1. rimozione fisica dello sporco
2. pulizia con solo vapore o vapore/ acqua/detersivo
3. asciugatura tramite rimozione o assorbimento

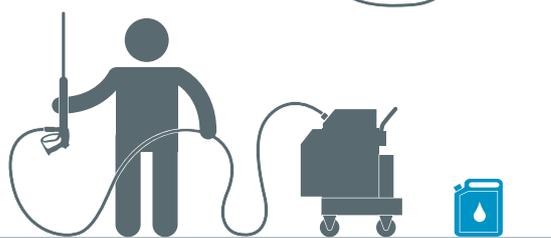
#### un notevole risparmio d'acqua



il consumo d'acqua di una tradizionale macchina con idro getto è di 1.500 - 2000 l/ora



un generatore di vapore Menikini a 10 kW consuma solamente 10 l/ora



#### General Vapeur S.r.l.

Sede principale: Strada per Castelletto 19/21 - 20080 Albairate (MI) - Italia  
Tel.: +39.02.94981104 • Fax: +39.02.94981134  
infoclienti@menikini.com • www.menikini.com • C.S. € 1.800.000

 **menikini**<sup>®</sup>  
industrial sanitizing  
with ecological dry steam



**Al fine di ottimizzare la produzione di vapore per il tipo di pulizia o dell'attività di sanificazione da svolgere, le seguenti note dovrebbero essere lette con attenzione:**

1) La qualità del vapore che esce dall'ugello dipende dalla temperatura all'interno della caldaia. Per qualità si intende il rapporto di umidità del vapore. Più alta è la temperatura, minore è l'umidità. Cioè parliamo di vapore saturo secco, con una bassissima percentuale d'acqua presente sotto forma di micro gocce.

Questo vapore ha il più alto potere igienizzante.

2) Se l'attività principale è la pulizia anziché la sanificazione, per rimuovere lo sporco potrebbe essere utile utilizzare un rapporto d'acqua superiore. Perciò, la temperatura nella caldaia, e di conseguenza la quantità d'acqua utilizzata, può essere variata utilizzando l'apposito regolatore di temperatura situato sull'impugnatura della pistola dell'ugello.

L'interruttore attiva la pompa che invia l'acqua direttamente all'ugello dove viene miscelato con il vapore. È anche possibile preparare una miscela d'acqua e detergente nell'apposita tanica. Ciò può facilitare la pulizia anche dello sporco organico o minerale più resistente.

3) La distanza tra l'ugello di uscita del vapore e la superficie da trattare, modifica la temperatura che il vapore avrà al contatto. Maggiore è la distanza dalla superficie, maggiore sarà il raffreddamento del vapore e, quindi, maggiore è il livello di umidità vapore. Inoltre, con la distanza, diminuisce la pressione del vapore sulla superficie da pulire.



4) È possibile ridimensionare la quantità di vapore, in particolare per pavimenti, moquette e tappezzerie. La valvola di erogazione vapore consente di regolare la quantità di vapore in uscita dalla macchina e funziona esattamente come un rubinetto dell'acqua. Quando si volta verso il segno meno, l'uscita di vapore diminuisce. Quando si volta verso il segno più, la quantità di vapore aumenta. Se le superfici da trattare sono piccole o per ridurre il rischio di condensa sulla superficie, si consiglia di ridurre la quantità di vapore.

Regolazione della temperatura nella caldaia: Diminuendo la temperatura, il vapore saturo diventa più umido. Ridurre la temperatura per le attività di pulizia può essere utile, ma non necessario. Tuttavia, va tenuto presente che per effettuare operazioni di sanificazione con il vapore saturo secco, è richiesta una temperatura elevata.



## **eliminare gomme da masticare**

Come tutti i generatori di vapore, anche questi sono ideali per pulire piastrelle e fughe, nonché pavimenti in vinile e parquet.

I generatori di vapore Menikini sono completi di accessori specifici per rimuovere la gomma da masticare, compresi di una lancia con spazzola in acciaio inox. Si possono rimuovere gomme da ogni tipo di superficie dura, come cemento, marciapiedi, parcheggi e pavimenti interni.

Anche le macchine a idro-getto sono adatte per rimuovere la gomma da masticare, ma non si possono utilizzare in tutti gli ambienti. In particolare non si possono utilizzare al chiuso.

**General Vapeur S.r.l.**

Sede principale: Strada per Castelletto 19/21 - 20080 Albairate (MI) - Italia  
Tel.: +39.02.94981104 • Fax: +39.02.94981134  
infoclienti@menikini.com • www.menikini.com • C.S. € 1.800.000

 **menikini**<sup>®</sup>  
industrial sanitizing  
with ecological dry steam