

Corso basico di meteorologia

a cura di Vittorio Villasmunta

Come calcolare la pressione di vapore dell'acqua

Il calcolo della pressione di vapore dell'acqua (*water vapor pressure*) presenta non poche difficoltà. Procedure sperimentali hanno verificato che specifiche quantità di pressione di vapore possono sussistere a determinate temperature. Vari autori hanno escogitato formule semplificate che ne agevolano il calcolo.

Le seguenti espressioni presuppongono condizioni di pressione atmosferica standard.

Per la pressione di vapore saturo (e_s , *saturation vapor pressure*):

$$e_s = 6.11 * 10.0 (7.5 * t / 237.7 + t)$$

Per la pressione di vapore effettiva (e):

$$e = 6.11 * 10.0 (7.5 * td / 237.7 + td)$$

dove:

t = temperatura effettiva dell'aria

td = temperatura del punto di rugiada.

Un'altra formula, detta di Wexler, è espressa da:

$$e_s = 6.112 * e (17.67 * t / 243.5 + t)$$

Una volta ottenuti i valori di pressione di vapore, è possibile ricavarsi alcune grandezze, tra cui l'umidità relativa, o risolvere le equazioni di bulbo bagnato.

Esempio:

Dalla tabella ricaviamo i seguenti valori:

17°C	19.367 hPa
------	------------

ovvero se la temperatura di una massa d'aria satura è 17°C, la pressione di vapore saturo sarà pari a 19.367 hPa.

Verifichiamo ora la bontà della formula, essendo $t = 17^\circ\text{C}$:

$$e_s = 6.11 * 10.0 (7.5 * t / 237.7 + t)$$

Quando un'espressione matematica si presenta complessa, conviene spezzettarla in espressioni elementari per renderne più agevole il calcolo:

$$(7.5 * t) \quad 7.5 * 17 = 127,5$$

$$(237.7 + t) \quad 237,7 + 17 = 254,7$$

$$(7.5 * t / 237.7 + t) \quad 127,5 / 254,7 = 0,500588928150765606595995288574794 \sim 0,50$$

$$10^{0,5} = 3,16227766016837933199889354443272 \sim 3,162$$

$$e_s = 6,11 * 3,162 = 19,31982 \sim 19,320 \text{ hPa.}$$

che differisce di poco dal valore letto sulla tabella (19.367 hPa).

Con poche cognizioni di base, si può scrivere un programmino in Visual Basic che faccia per noi tutti i calcoli:

In un form (Form1) inserire l'oggetto text (Text1), in cui digiteremo il valore della temperatura effettiva dell'aria.

Inserire un oggetto command (Command1), che dovrà contenere il seguente codice:

```
t = val(text1.text)
```

```
a1 = 7.5 * t           (i decimali vanno separati obbligatoriamente col punto)
```

```
a2 = 237.7 + t
```

```
a3 = a1 / a2
```

```
a4 = 10 ^ a3           Il segno ^ indica elevazione a potenza
```

```
es = 6.11 * a4
```

```
label1.caption = es
```

L'oggetto label (label1), destinato a contenere il valore di pressione ottenuto, completerà il nostro programmino.

A questo punto, è sufficiente eseguire il codice (premendo F5) per verificarne la bontà. Se tutto risulta a posto, creare l'eseguibile (.EXE), attraverso l'apposita voce del menu File.

Per divertimento, si può aggiungere l'algoritmo relativo alla formula di Wexler, in modo da confrontare i risultati ottenuti con le due differenti formule.