



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II**  
**Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale Girolamo Ippolito**

Prot. n. .... Posiz. ....

Napoli

**CONVENZIONE**

tra

**Ecolcap s.r.l**

e

**Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale G. Ippolito**

**Prove sperimentali su  
rompigetto aerati per rubinetti ed  
erogatori a basso flusso per applicazione esterna ed interna**

Responsabile Scientifico della Convenzione  
Prof. Ing. Armando Carravetta

La Ecolcap s.r.l., tramite Convenzione stipulata in data 24/3/2007, ha incaricato il Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale "G. Ippolito" dell'Università degli Studi di Napoli *Federico II* alla esecuzione di prove sperimentali volte a determinare le portate effluenti da rompigoetto aerati per rubinetti ed erogatori a basso flusso (EBF). Il Dipartimento d'Ingegneria Idraulica ed Ambientale ha nominato lo scrivente Responsabile Scientifico della Convenzione.

#### **Dispositivi sottoposti a prova**

La Ecolcap s.r.l. ha fornito al Dipartimento i seguenti campioni:

- a. due rompigoetto aerati per rubinetto Art. VV-M A/A 001
- b. due rompigoetto aerati per rubinetto Art. VV-M A/A 002
- c. un rompigoetto aerato tradizionale nuovo
- d. un rompigoetto aerato tradizionale già usato
- e. due erogatore a basso flusso (EBF) per applicazione esterna Art. AUV01
- f. due erogatori a basso flusso (EBF) per applicazione interna.

Unitamente ai suddetti articoli la Ecolcap ha reso disponibili alcune schede di accompagnamento contenenti le specifiche tecniche dei rompigoetto e degli erogatori di sua produzione. Da tali schede è stato possibile evincere le seguenti informazioni:

I quattro rompigoetto areati di cui ai precedenti punti a) e b), illustrati in vista e sezione nella sottostante figura 1, sono realizzati in Resina acetlica Delrin. Il principio di funzionamento del rompigoetto è quello di realizzare una accelerazione della corrente

attraverso il foro centrale ed una decelerazione nella camera anulare susseguente. La depressione che si realizza in conseguenza della decelerazione della corrente consente l'aspirazione di aria esterna tramite le prese di areazione di cui dispone radicalmente la camera anulare.

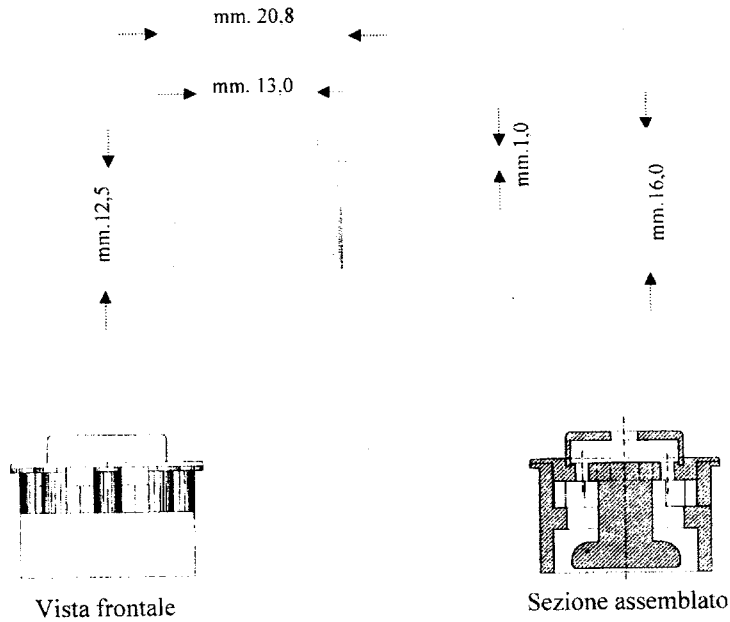


Figura 1: Dimensioni, vista e sezione dei rompigetto areati Artt. VV-M A/A 001 e VV-M A/A 002

I due rompigetto areati di cui ai precedenti punti c) e d) sono di tipo tradizionale nei quali l'areazione del getto avviene tramite un sistema di retine e fori (figura 2).

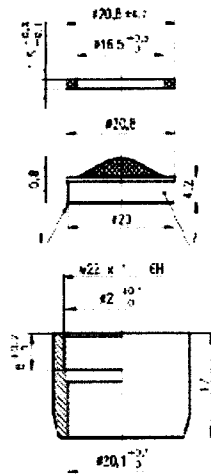


Figura 2: Rompigetto aerato di tipo tradizionale

I due erogatori a basso flusso per doccia di cui al punto e) ed f), sono rispettivamente denominati ad applicazione esterna e ad applicazione interna differenziandosi per la tipologia di attacco alla rete idrica. I due articoli, illustrati in vista e sezione nella figura 3, un ugello valvola in Resina acetlica Delrin ed una molla di compressione in acciaio INOX. Nell'erogatore a basso flusso applicazione esterna è presente, inoltre, un corpo esterno in ABS naturale NOVODUR P2MC 100%. Il principio di funzionamento dell'erogatore è quello di realizzare una perdita di carico localizzata di entità variabile con la spinta dinamica della corrente. La spinta della corrente sull'ugello valvola, bilanciata dall'azione della molla di compressione, determina il grado di apertura della luce di efflusso tra ugello valvola e corpo esterno.

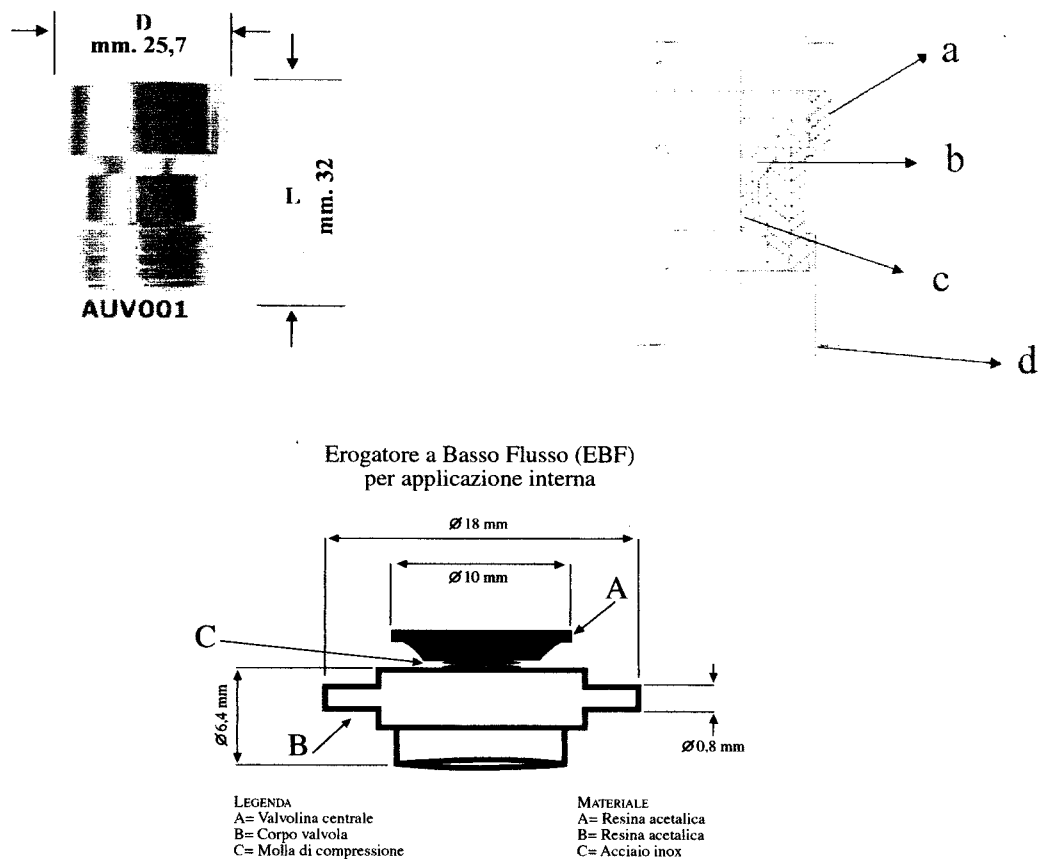


Figura 3: Dimensioni, viste e sezioni: I) dell'erogatore a basso flusso applicazione esterna Art. AUV01;

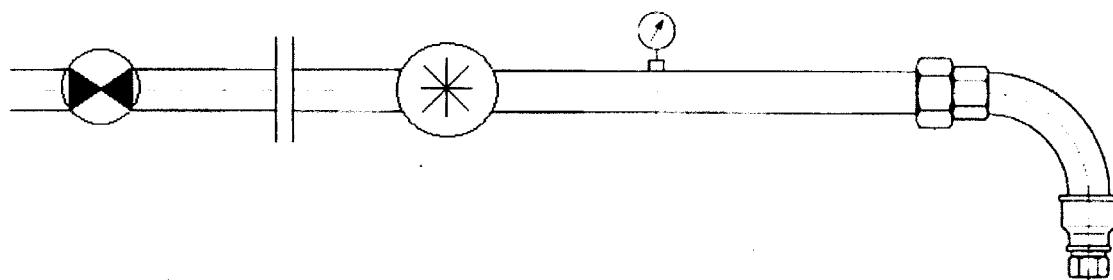
II) dell'erogatore a basso flusso applicazione interna.

In virtù di tale meccanismo, in presenza di una alta pressione idrica, la luce di efflusso presenta piccola sezione: l'espansione della corrente a valle della luce è di grande entità e determina una forte dissipazione e riduzione di pressione. Viceversa, in presenza di una bassa pressione in rete, la luce di efflusso presenta maggiore sezione: l'espansione della corrente a valle della luce è di ridotta entità e determina una riduzione di pressione trascurabile.

### **Installazione di prova**

Tutte le prove sono state effettuate presso il banco prove del Laboratorio del Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale del quale lo scrivente è Responsabile.

Le prove sui rompigitto areati per rubinetto e sugli erogatori a basso flusso sono state svolte su una installazione riportata schematicamente in figura 4, conforme alla normativa UNI EN 246 relativa ai *Criteri di accettazione dei regolatori di getto*.



*Figura 4: Installazione di prova*

Tale installazione è costituita:

- da una valvola riduttrice di pressione;

- da un contatore per acquedotti modello UNIMAG della Actaris di classe metrologica B, avente portata di transizione,  $Q_t$ , pari a  $0.12 \text{ m}^3/\text{h}$ , tramite la quale restano individuati due campi di portata per ciascuno dei quali, in base alla normativa vigente, diverso risulta l'errore massimo di misura  $\epsilon_{\max}$ : per  $Q < Q_t$   $\epsilon_{\max} < 5\%$ , mentre per  $Q > Q_t$   $\epsilon_{\max} < 2\%$ .
- da un tronco di condotta rettilineo, con presa di pressione e manometro metallico
- da una curva a grande raggio
- da una riduzione con adattatore per il montaggio dei rompigetto o degli erogatori a basso flusso.

Nel caso delle prove sugli erogatori a basso flusso (EBF), a valle dell'erogatore, è stato connesso un laccio per doccetta conforme alla normativa UNI EN ISO 3822-4 relativa alla *Misurazione in laboratorio del rumore emesso dai rubinetti e dalle apparecchiature idrauliche utilizzate negli impianti per la distribuzione dell'acqua - Condizioni di montaggio e di funzionamento per apparecchiature speciali.*

### **Prove di portata**

Sono state svolte le seguenti prove sui campioni forniti dalla Ecolcap s.r.l.:

- prove di portata su un rompigetto aerato Art. VV-M A/A 001 e su un rompigetto aerato Art. VV-M A/A 002;
- prove di portata di raffronto sui due rompigetto areati di tipo tradizionale;
- prove di portata su un erogatore a basso flusso Art. AUV01 e su un erogatore a basso flusso per applicazione uso interno;
- prove di portata di raffronto in assenza di erogatore a basso flusso.

La modalità di esecuzione delle prove è risultata conforme alla normativa normativa UNI EN 246 relativa ai *Criteri di accettazione dei regolatori di getto*. Per ciascun campione sottoposto a prova si è proceduto ad effettuare la seguente sequenza di operazioni:

si è regolata, a condotta aperta, la valvola riduttrice di pressione fino ad ottenere il valore di pressione desiderato;

si raggiungeva un flusso stabile;

si misuravano al contatore i volumi defluiti in un intervallo di tempo non inferiore a 5'.

In Tabella I sono riportati i risultati delle prove relative ai rompighetto aerati. Le prove sono state svolte per pressioni variabili tra 0.5 e 4.0 bar. Il diagramma di Figura 5 illustra i risultati ottenuti. Dal diagramma si evince che le portate effluenti crescono con il valore della pressione imposta.

Il rompighetto Art. VV-M A/A 001, ad una pressione di esercizio di 3.0 bar, limita la portata a 6.3 l/min. Il rompighetto Art. VV-M A/A 002, ad una pressione di esercizio di 3.0 bar, limita la portata a 3.84 l/min.

VV-M A/A 001		VV-M A/A 002		Tradizionale nuovo		Tradizionale usato	
P (bar)	Q (l/min)	P (bar)	Q (l/min)	P (bar)	Q (l/min)	P (bar)	Q (l/min)
0.5	2.75	0.5	1.46	0.5	9.83	0.6	8.93
1.0	3.58	1.0	2.13	1.0	12.52	1.0	11.56
1.5	4.43	1.5	2.64	1.5	15.24	1.4	13.77
2.0	5.11	2.0	3.09	2.0	17.71	2.0	16.71
2.5	5.79	2.5	3.48				
3.0	6.29	3.0	3.84				
3.5	6.80	3.5	4.14				
		3.8	4.32				

Tabella I: Risultati per rompighetto aerati

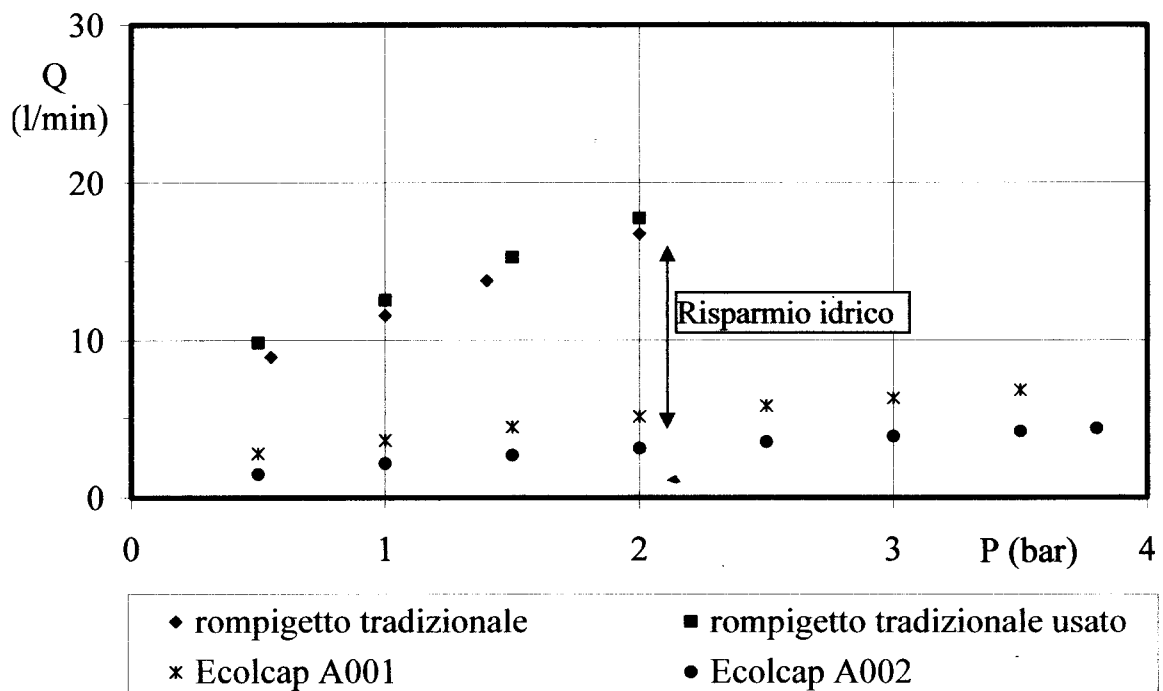


Figura 5: Risultati prove di portata per rompigetto aerati

In Tabella II sono riportati i risultati delle prove relative agli erogatori a basso flusso (EBF). Le prove sono state svolte per pressioni variabili tra 0.5 e 3.0 bar. Le sole prove in assenza di erogatore sono state condotte per meno esteso campo di pressioni.

EBF esterno		EBF interno		Assenza di EBF	
P (bar)	Q (l/min)	P (bar)	Q (l/min)	P (bar)	Q (l/min)
0.5	5.94	0.5	12.24	0.5	17.44
1.0	7.36	1.0	7.32	1.0	25.96
1.5	8.61	1.5	8.91		
2.0	9.38	2.0	9.70		
2.5	10.00	2.5	10.53		
3.0	10.68	3.0	11.21		
		1	10.65		
		0.6	8.77		
		0.6	7.91		
		1	10.59		
		1.5	12.57		
		2	10.34		
		2.5	10.88		
		3	11.48		
		3.5	12.22		

Tabella II: Risultati per erogatori a basso flusso



Nel caso degli EBF per applicazione interna, ad una pressione di prova prefissata, non corrispondeva sempre la stessa portata. Sono state effettuate più prove per ciascuna pressione, riscontrando una variabilità sempre più ridotta al crescere della pressione.

Il diagramma di Figura 6 illustra i risultati ottenuti per gli EBF. Nel caso dell'EBF per applicazione interna sono stati riportati i valori medi per ciascuna pressione. Dal diagramma si evince che, per gli EBF per applicazione esterna, le portate effluenti crescono con la pressione imposta. Viceversa, per gli EBF ad applicazione interna, la media delle portate effluenti rilevate per ciascuna pressione imposta si mantiene pressoché costante intorno al valore di 10 l/min, indipendentemente dalla pressione. Sia nel caso degli EBF per applicazione esterna che interna, la portata effluente massima è risultata limitata ad un valore di circa 12 l/min.

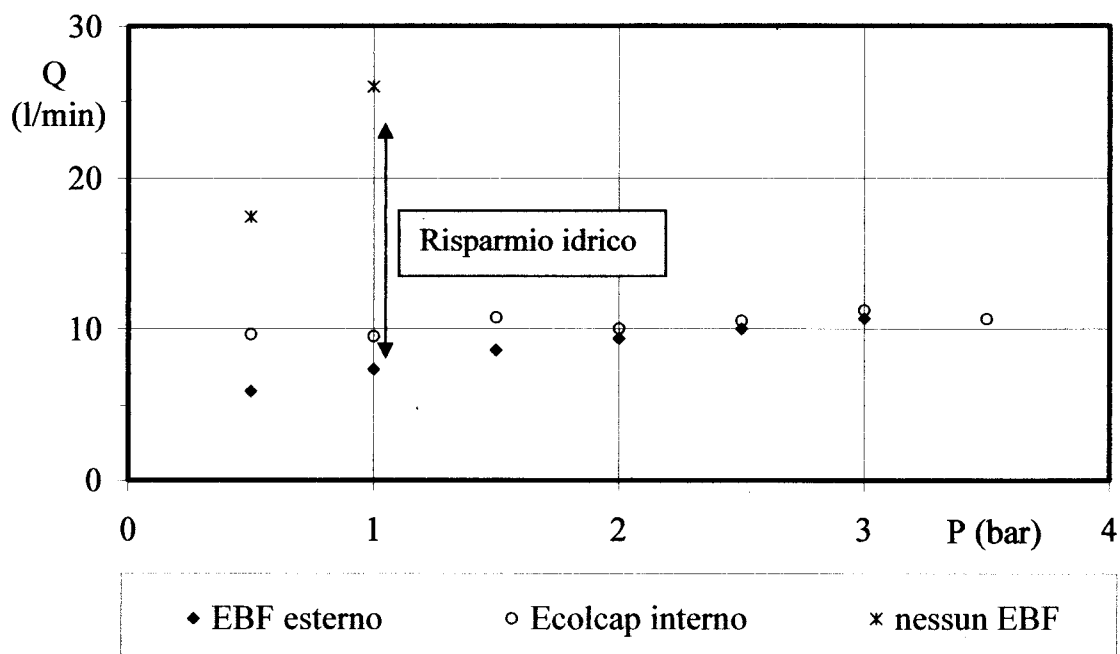


Figura 6: Risultati prove di portata per EBF

### Risparmio idrico ed energetico

Dal diagramma di figura 5 è possibile osservare che, a parità di pressione, le portate erogate dai rompigitto aerati della Ecolcap s.r.l. sono molto minori di quelle

erogate dai rompighetto tradizionali. Tali risparmi, poco variabili con la pressione, sono dell'ordine del 69% per il rompighetto Art. VV-M A/A 001 e del 82% per il rompighetto Art. VV-M A/A 002.

Il risparmio è presente anche negli erogatori a basso flusso esterno ed interno rispetto al caso di assenza di erogatore. Tali risparmi sono almeno del 65% per l'erogatore a basso flusso per applicazione esterna Art. AUV01, e raggiungono il 61% per l'erogatore a basso flusso per applicazione interna.

Le procedure ministeriali forniscono alcuni valori di riferimento relativi al calcolo del risparmio di energia primaria per i rompighetto aerati e per gli erogatori per doccia a basso flusso. In particolare, nel caso di risparmio idrico pari al 50% si assume un risparmio di energia termica annua pari al 20 %.

Assumendo che il risparmio di energia termica annua vari proporzionalmente al risparmio idrico, è stato calcolato, sulla base dei dati di risparmio idrico rilevati nel corso delle prove e dei valori di riferimento riportati dalle normative ministeriali:

- che i rompighetto aerati della Ecolcap consentono risparmi di energia termica annua dell'ordine del 30%;
- che gli erogatori a basso flusso per applicazione esterna ed interna consentono, nel campo di pressioni variabile tra 1.5 bar e 3.0 bar, risparmi di energia termica annua pressochè uguali e pari al 26%.

Prof. Ing. Armando Carravetta

**Prof. Ing. ARMANDO CARRAVETTA**  
*Responsabile del Laboratorio di Idraulica,  
Costruzioni Idrauliche e Marittime*