



ALLEGATO C

CARBONE ATTIVO GRANULARE CALCOLO DELL'INDICE DI VALUTAZIONE TECNICA DELLE PROVE COMPARATIVE IN SEDE DI GARA D'APPALTO

Preparata da:

**PUBLIACQUA S.p.A.
Servizi Tecnici
U.O. Laboratorio
Laboratorio Applicazioni Tecnologiche**

DATA EMISSIONE: 29 ottobre 2012

**CARBONE ATTIVO GRANULARE
CALCOLO DELL'INDICE DI VALUTAZIONE TECNICA DELLE PROVE
COMPARATIVE IN SEDE DI GARA D'APPALTO**

1 - GENERALITÀ

Il capitolato speciale di appalto (CSA) divide i parametri di valutazione tecnica in due categorie (art. 4):

1. Categoria requisiti minimi, ovvero tutti i parametri elencati in tab. 1, Art. 4, che descrivono le caratteristiche di ciascun carbone
2. Categoria test di funzionalità, che valutano comparativamente le prestazioni di adsorbimento.

Secondo quanto previsto dall'art. 5 del CSA, si esegue la verifica della rispondenza delle caratteristiche chimiche, chimico-fisiche e tecnologiche dei campioni presentati ai requisiti minimi richiesti dal CSA (Fase 1). Successivamente, per i campioni qualitativamente rispondenti alla richiesta per tutti i valori dei parametri indicati, anche tenuto conto dei limiti di tolleranza riportati nella colonna "tolleranza ammessa" (tab. 1, Art. 4), si eseguono prove comparative di funzionalità in condizioni d'equilibrio (isoterme di adsorbimento) e/o in condizioni dinamiche (test accelerato), allo scopo di valutare l'efficienza relativa di adsorbimento in campioni di acqua avente caratteristiche qualitative adeguate a simulare l'utilizzo su impianto reale (Fase 2).

I risultati ottenuti nella valutazione delle caratteristiche di qualità e di rendimento si elaborano per l'assegnazione dell'indice di valutazione tecnica ad ogni prodotto in gara.

Prima dell'inizio delle prove, per ogni prodotto offerto è campionata un'aliquota di GAC sufficiente all'esecuzione dei test ed introdotta in bottiglia di PET nuova e priva di segni di riconoscimento. Ad ogni prodotto offerto è assegnata una lettera alfabetica, che è riportata sul contenitore in PET.

Per l'assegnazione dell'indice di valutazione tecnica, che è alla base dell'aggiudicazione come dettagliato all'art. 5 del CSA, i risultati ottenuti nella fase 1, appartenenti alla categoria dei requisiti minimi, a cui è attribuita un'incidenza del 40% e nella fase 2, appartenenti alla categoria test di funzionalità, a cui è attribuita un'incidenza del 60%, sono elaborati e tale elaborazione è descritta di seguito in paragrafo 2.

Secondo il CSA (art. 11), la valutazione ai fini dell'aggiudicazione della fornitura terrà conto per il 50% del prezzo offerto (P, art. 11) e per il 50% delle caratteristiche di qualità.

2 - ELABORAZIONE DEI RISULTATI

2.1 - Categoria requisiti minimi

Secondo l'art. 5 del CSA, all'interno di tale categoria, le seguenti caratteristiche rappresentate da parametri o gruppi di parametri sono da valutare in ordine decrescente d'importanza:

- *ceneri,*
- *resistenza all'abrasione,*
- *densità apparente,*
- *caratteristiche granulometriche (diametro medio, taglia effettiva, coefficiente di uniformità)*
- *indici di adsorbimento (indice di iodio, indice di blu di metilene, indice di fenolo)*

Ad ogni parametro/gruppo di parametri si assegna un coefficiente, che ne rappresenti il peso nella valutazione tecnica, che è rispettivamente 0,30 – 0,20 – 0,20 – 0,15 – 0,15. Tale criterio ha origine dalla conoscenza tecnico-scientifica e dall'esperienza di gestione dei filtri a carbone attivo granulare, e consente di mettere in relazione le caratteristiche di qualità di un GAC con le possibili ricadute tecnico-economiche durante l'utilizzo nella gestione del filtro. La capacità di rimozione degli inquinanti da parte di un carbone è valutata, oltre che dagli indici di adsorbimento qui considerati, che costituiscono una caratterizzazione del prodotto offerto, anche dai test di funzionalità (par. 2.2) che valutano l'efficienza di tale prodotto in condizioni rappresentative di quelle reali.

A seconda del parametro, il CSA (art. 4, tabella 1) prevede tre diversi criteri per esprimere i requisiti minimi di qualità:

- una soglia minima, per resistenza all'abrasione, indice iodio e indice di blu di metilene
- una soglia massima, per ceneri e fenolo
- un valore richiesto a cui, per effetto della tolleranza ammessa, sarà associato un intervallo compreso fra un minimo ed un massimo, per densità apparente e caratteristiche granulometriche.

Per l'elaborazione dei risultati delle prove, i singoli parametri sono distinti in due gruppi, quelli con il requisito minimo espresso da una soglia (minima o massima) e quelli con il requisito minimo espresso da un intervallo di valori.

All'interno dei due gruppi, è individuato il prodotto risultato con caratteristiche migliori, ovvero:

- quello che presenta il valore minimo per ceneri, indice di fenolo;
- quello che presenta valore massimo per indice abrasione, indici iodio e blu di metilene (indici di adsorbimento)
- quello che presenta lo scostamento minimo, in valore assoluto, dal valore richiesto per densità apparente e diametro medio, taglia effettiva, coefficiente uniformità (caratteristiche granulometriche).

Il calcolo degli indici di qualità si basa su questi criteri e i singoli valori di parametro ottenuti per ciascun prodotto offerto sono valutati rispetto al risultato migliore per quel parametro, al quale è assegnato valore 1, ovvero sono normalizzati rispetto al valore migliore e espressi tutti in maniera omogenea a decrescere.

Per il gruppo di parametri indice di iodio, di blu di metilene e di fenolo, è calcolato con gli stessi criteri un indice di qualità medio, rappresentativo delle caratteristiche di adsorbimento. Analogo indice di qualità medio è calcolato per il gruppo dei parametri granulometrici (diametro medio, taglia effettiva, coefficiente di uniformità).

Per valutare il contributo all'indice di qualità finale dei parametri/gruppo di parametri della categoria 1, si calcola la somma dei prodotti ottenuti moltiplicando il coefficiente (peso) assegnato per il rispettivo indice o indice medio.

Tale somma è infine normalizzata rispetto al valore più alto.

2.2 - Categoria test di funzionalità

Con procedimento analogo a quello utilizzato per la categoria requisiti minimi, sono calcolati gli indici di qualità associati alla capacità di adsorbimento q_e (mg/g) risultanti dalle prove di efficienza, sia all'equilibrio (isoterme di adsorbimento), che in condizioni dinamiche (test accelerato), a cui si assegnano rispettivamente i coefficienti 0,70 e 0,30. I coefficienti sono stati fissati sulla base della solidità analitica del test e sulla rappresentatività del funzionamento su scala reale.

Per ognuna di questi due tipi di prove, è individuato il prodotto con efficienza maggiore, ovvero caratterizzato dal valore più elevato di q_e (mg/g).

I valori di q_e (mg/g) sono pertanto normalizzati rispetto al valore più elevato e combinati secondo il peso assegnato ai due diversi tipi di prove (condizioni d'equilibrio e dinamiche). Il risultato finale è di nuovo normalizzato rispetto al valore più alto.

2.3 - Indice di valutazione tecnica

L'indice di valutazione tecnica è calcolato come media pesata degli indici della categoria requisiti minimi e della categoria test di funzionalità, con i coefficienti (peso) indicati nel CSA (40% e 60% rispettivamente).

Firenze, 29 ottobre 2012

Il Responsabile tecnico
Laboratorio Applicazioni Tecnologiche
Dott.ssa Beatrice Anichini

Il Dirigente
Servizi Tecnici - U.O. Laboratorio
Dott.ssa Daniela Burrini