



PROCEDURA SELETTIVA PUBBLICA, PER TITOLI E COLLOQUIO, PER IL RECLUTAMENTO, ART. 24- BIS DELLA LEGGE N. 240/2010, DI N. 1 TECNOLOGO CON RAPPORTO DI LAVORO SUBORDINATO A TEMPO DETERMINATO, A TEMPO PIENO, DELLA DURATA DI 18 MESI PROROGABILI, PER LE ATTIVITÀ DI SUPPORTO TECNICO E AMMINISTRATIVO AL PROGETTO DI RICERCA ECOSTORE H2 (PNRR M2C2-3.5) “SVILUPPO ECOSOSTENIBILE DI POLIMERI E CARBONI ULTRA POROSI PER LO STOCCAGGIO E IL TRASPORTO DI IDROGENO” (BANDO COD: 2023-TECN-002_ECOSTORE) PRESSO IL DIPARTIMENTO DI SCIENZE E INNOVAZIONE TECNOLOGICA DELL’UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE, SEDE DI ALESSANDRIA

COLLOQUIO

BUSTA N. 1

- 1) Si descrivano le procedure di caratterizzazione di solidi a porosità controllata (con particolare riferimento ai solidi microporosi).
- 2) Quali sono le procedure applicabili per lo sviluppo di solidi porosi partendo da matrici valorizzabili provenienti da materiali plastici di scarto.
- 3) Si descrivano le principali procedure per la funzionalizzazione superficiale di solidi microporosi partendo da matrici valorizzabili provenienti da matrici plastiche di scarto.
- 4) Dati i seguenti risultati sperimentali, preparare il relativo istogramma.

Valore delle x	Valore delle y
0	1.05
1.20E-05	1.07
2.60E-05	1.08
3.80E-05	1.09
5.90E-05	1.11
9.90E-05	1.15
1.35E-04	1.17

- 5) It is now well demonstrated that the hydrogen physisorption capacity of porous carbons depends on the specific surface area and pore volume. A number of studies indicate that hydrogen physisorption on porous carbons occurs mainly inside the micropores especially micropores below 1 nm, and surface area associated with microporosity and fit pore size is crucial for hydrogen storage. Recently, our research results indicate that the micropore volume between 0.65 nm and 1.5 nm is a key factor influencing the hydrogen uptakes at 77 K, which can be more important than BET surface area and total pore volume. Thus, it is desirable to improve fit microporosity to enhance hydrogen storage capacity.



PROCEDURA SELETTIVA PUBBLICA, PER TITOLI E COLLOQUIO, PER IL RECLUTAMENTO, ART. 24- BIS DELLA LEGGE N. 240/2010, DI N. 1 TECNOLOGO CON RAPPORTO DI LAVORO SUBORDINATO A TEMPO DETERMINATO, A TEMPO PIENO, DELLA DURATA DI 18 MESI PROROGABILI, PER LE ATTIVITÀ DI SUPPORTO TECNICO E AMMINISTRATIVO AL PROGETTO DI RICERCA ECOSTORE H2 (PNRR M2C2-3.5) “SVILUPPO ECOSOSTENIBILE DI POLIMERI E CARBONI ULTRA POROSI PER LO STOCCAGGIO E IL TRASPORTO DI IDROGENO” (BANDO COD: 2023-TECN-002_ECOSTORE) PRESSO IL DIPARTIMENTO DI SCIENZE E INNOVAZIONE TECNOLOGICA DELL’UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE, SEDE DI ALESSANDRIA

**COLLOQUIO
BUSTA N. 2**

- 1) Si descrivano le principali matrici microporose per lo stoccaggio di gas.
- 2) Il candidato descriva i principali metodi di caratterizzazione delle proprietà strutturali e tessiturali di solidi a porosità controllata.
- 3) Tecniche per la misura di aree superficiali in solidi microporosi.
- 4) Dati i seguenti risultati sperimentali, preparare il relativo grafico a torta.

Valore delle x	Valore delle y
1.81E-04	1.19
2.57E-04	1.22
3.10E-04	1.24
3.96E-04	1.28
4.93E-04	1.33
6.41E-04	1.38
9.46E-04	1.5

- 5) Chemical activation of raw materials containing carbon offers an effective approach to obtain the activated carbons with characteristic pore structure, ultra-high surface area and pore volume, which is generally made by mixing carbonaceous materials with chemical activating agents (KOH, H₃PO₄, ZnCl₂, etc.), followed by the carbonization. Among various chemical reagents, KOH is widely used since it can result in activated carbons (ACs) with defined micropore size distribution, and ultrahigh specific surface area (SSA) up to 3000 m²/g. Thus, KOH activation is considered as one of the effective ways to prepare microporous activated carbons with promising hydrogen storage.



PROCEDURA SELETTIVA PUBBLICA, PER TITOLI E COLLOQUIO, PER IL RECLUTAMENTO, ART. 24- BIS DELLA LEGGE N. 240/2010, DI N. 1 TECNOLOGO CON RAPPORTO DI LAVORO SUBORDINATO A TEMPO DETERMINATO, A TEMPO PIENO, DELLA DURATA DI 18 MESI PROROGABILI, PER LE ATTIVITÀ DI SUPPORTO TECNICO E AMMINISTRATIVO AL PROGETTO DI RICERCA ECOSTORE H2 (PNRR M2C2-3.5) “SVILUPPO ECOSOSTENIBILE DI POLIMERI E CARBONI ULTRA POROSI PER LO STOCCAGGIO E IL TRASPORTO DI IDROGENO” (BANDO COD: 2023-TECN-002_ECOSTORE) PRESSO IL DIPARTIMENTO DI SCIENZE E INNOVAZIONE TECNOLOGICA DELL’UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE, SEDE DI ALESSANDRIA

COLLOQUIO

BUSTA N. 3

- 1) Si descrivano i principali metodi di caratterizzazione morfologica di materiali a porosità controllata.
- 2) Tecniche volumetriche per la caratterizzazione di solidi porosi.
- 3) Metodi per la determinazione della capacità di stoccaggio di gas in materiali porosi.
- 4) Dati i seguenti risultati sperimentali, riportare il relativo grafico a dispersione.

Valore delle x	Valore delle y
5.90E-05	1.11
9.90E-05	1.15
1.35E-04	1.17
1.81E-04	1.19
2.57E-04	1.22
3.10E-04	1.24
3.96E-04	1.28

- 5) In the previous study, correlation investigations showed the micropores between 0.65 nm and 0.85 nm could be the most effective pores for hydrogen uptakes at 77 K and 1 bar. However, the hydrogen uptake capacities at 1 bar cannot reflect the full hydrogen uptake capacity of carbon materials. It is very necessary to study the hydrogen storage performance at high pressure. Are the ultramicropores between 0.65 nm and 0.85 nm still the most effective pores for excess hydrogen uptake at higher pressure? Figure 4(b) shows the hydrogen adsorption isotherms of all the samples from 0 to 90 bar at 77 K. With increasing pressure, the excess H₂ uptakes firstly increased continually and then started to decrease. The H₂ saturated uptake capacities of all the samples were presented at about 40 bar.



PROCEDURA SELETTIVA PUBBLICA, PER TITOLI E COLLOQUIO, PER IL RECLUTAMENTO, ART. 24- BIS DELLA LEGGE N. 240/2010, DI N. 1 TECNOLOGO CON RAPPORTO DI LAVORO SUBORDINATO A TEMPO DETERMINATO, A TEMPO PIENO, DELLA DURATA DI 18 MESI PROROGABILI, PER LE ATTIVITÀ DI SUPPORTO TECNICO E AMMINISTRATIVO AL PROGETTO DI RICERCA ECOSTORE H2 (PNRR M2C2-3.5) “SVILUPPO ECOSOSTENIBILE DI POLIMERI E CARBONI ULTRA POROSI PER LO STOCCAGGIO E IL TRASPORTO DI IDROGENO” (BANDO COD: 2023-TECN-002_ECOSTORE) PRESSO IL DIPARTIMENTO DI SCIENZE E INNOVAZIONE TECNOLOGICA DELL’UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE, SEDE DI ALESSANDRIA

COLLOQUIO

BUSTA N. 4

- 1) Tecniche basate sull’adsorbimento di gas per la misura dei volumi porosi.
- 2) Il candidato descriva le principali proprietà superficiali di carboni porosi.
- 3) Il candidato descriva alcune tecniche (spettroscopiche o volumetriche) per la caratterizzazione di materiali carboniosi porosi.
- 4) Dati i seguenti risultati sperimentali, preparare il relativo istogramma 3D.

Valore delle x	Valore delle y
3.96E-04	1.28
4.93E-04	1.33
6.41E-04	1.38
9.46E-04	1.5
0.00125	1.66
0.00153	1.77
0.00184	1.89

- 5) In this paper, the morphologies and pore structures of corncob-derived activated carbons (CACs) and zeolite templated carbon (ZTC) with ultrahigh surface area are carefully investigated using effective characterization technologies and analysis methods. These as-obtained porous carbons show obviously different surface area and pore size distribution. The results indicate that ultramicropores between 0.65 nm and 0.85 nm could be the most effective pores on excess hydrogen uptake at 77 K and 1 bar, however, these micropores between 0.85 nm and 2 nm could play a more important role in excess H₂ uptake at higher pressure at 77 K.