

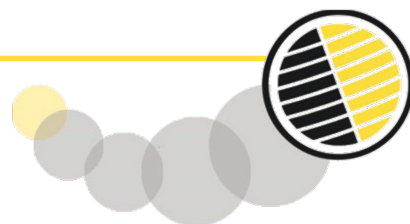


## Heron 80

Il sistema a plasma Heron 80 è un dispositivo stand alone, progettato per la pulizia, la modifica, l'attivazione di superfici e per etching.

Heron 80 può operare su vari materiali come metalli, plastiche, ceramiche, carta e altro.

Una interfaccia grafica semplice combinata con un Sistema RF efficiente rendono Heron 80 una soluzione semplice e versatile, ideale per Ricerca e Sviluppo, o per medie produzioni.



## Esempi di applicazioni

### Semiconduttori

Rimozione del photoresist (stripping) e dei residui dello stesso (descumming), polimero fotosensibile utilizzato nei processi fotolitografici di mascheratura.

Rimozione isotropica di polimeri organici (es. Poliammidi ecc) e Ossidi/ Nitruri di Silicio.

Pulizia prima del wire bonding (sia dei bond pads sia dei chip carriers).



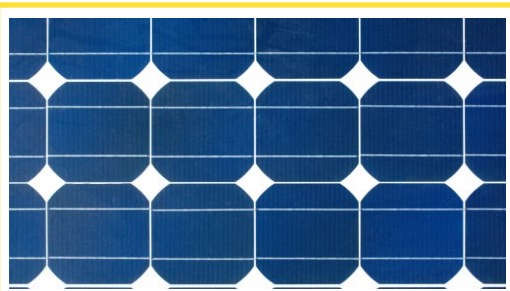
### Solare (PV)

Rimozione isotropica di nitruro di silicio per isolamento dei bordi cella.

Rimozione isotropica di silicio amorfo o cristallino.

Possibilità di processare singole celle o lotti di celle (in funzione delle dimensioni e capacità massima del sistema)

Testurizzazione superficiale del silicio (mono e multi cristallino) per ridurre la riflettività e aumentarne l'efficienza.



### Industria tessile

Pulizia e modifiche superficiali per l'ottenimento di superfici idrofiliche prima della colorazione o stampa su fibre naturali e sintetiche.

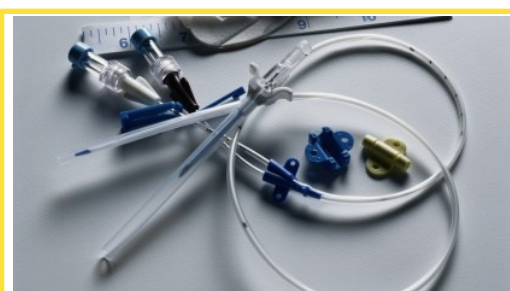
*Solo per ricerca e sviluppo e non per produzioni in continuo.*



### Bio-Medicale

Pulizia e modifiche superficiali per l'ottenimento di superfici idrofiliche o idrofobiche, utilizzabili per esempio nei seguenti campi applicativi:

- filtrazione selettiva di fluidi biologici
- impianti protesici (aumento della bagnabilità per una più veloce osteointegrazione)
- incollaggi tra materiali diversi (esempio aghi su siringhe, cateteri ecc)
- pulizia finale rimozioni dei residui organici a livello atomico dopo i classici lavaggi industriali
- lenti a contatto e intraoculari
- stent cardiovascolari per rilascio controllato del farmaco
- pulizia finale dei vials per liquidi
- sterilizzazione su materiali termosensibili





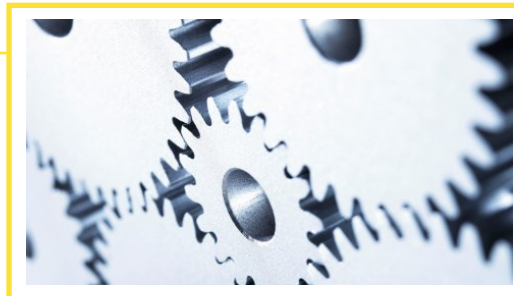
## Industria della plastica

Pulizia e modifiche superficiali utilizzabili ad esempio nei seguenti campi applicativi:

- incollaggio tra materie plastiche o di materie plastiche con altri materiali
- attivazione prima della verniciatura, con eliminazione dell'uso di primers chimici
- bagnabilità delle superfici per migliorare la qualità della stampa
- rimozione di residui di distaccanti dopo lo stampaggio, per facilitare la stampa o verniciatura
- rimozione di contaminanti e residui organici
- fluorizzazione delle superfici per modifica delle caratteristiche funzionali

## Meccanica di precisione

Pulizia finale a livello atomico di superfici metalliche e ceramiche dopo lavaggi industriali per migliorarne la verniciabilità o per altri tipi di rivestimenti (es. PVD).



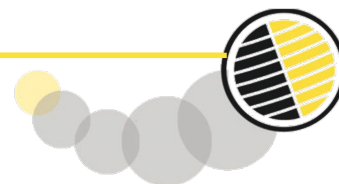
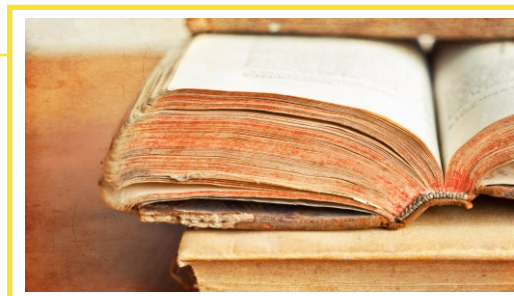
## Ottica e Oftalmica

Pulizia finale a livello atomico e pre-trattamento dopo i lavaggi industriali per migliorare l'adesione di rivestimenti antiriflesso, antigraffio e vari; polimerizzazione di strati antigraffio e antiappannamento.



## Beni culturali

Trattamenti fungicidi e antibatterici per il recupero e conservazione dei libri antichi e vetrate antiche.



## Descrizione tecnica del sistema

Il sistema a plasma Heron 80 è un dispositivo stand alone di grandi dimensioni, progettato per la pulizia, la modifica, l'attivazione di superfici e per etching. Heron 80 può operare su vari materiali come metalli, plastiche, ceramiche, carta e altro. LE caratteristiche che verranno di seguito descritte rendono Heron 80 una soluzione semplice e versatile, ideale per Ricerca e Sviluppo, o per medie produzioni.

Il **corpo del sistema** è fatto in acciaio inox, I pannelli laterali e posteriori sono rimovibili in modo da facilitare l'accesso a tutte le parti del sistema in caso di manutenzione o ricerca guasti. La finitura esterna è leggermente satinata. Il sistema può essere installato anche in camere bianche usando la configurazione denominata "through the wall".

Il **sistema di controllo** di Heron 80 si basa su un PLC avanzato fornito di display touch screen a colori usato come pannello operatore. Grazie ad una interfaccia grafica semplice è possibile operare direttamente sui singoli componenti del sistema o lasciare che il PLC esegua automaticamente un processo basato su una delle ricette editabili dall'utilizzatore. Il PLC, grazie ad un sistema di scansione veloce, misura costantemente tutti i parametri del sistema in modo da assicurare processi uniformi e ripetibili. L'unica operazione manuale che occorre eseguire è il carico/scarico dei campioni da trattare.

Heron 80 è un **reattore a plasma**<sup>[1]</sup>, accoppiato capacitivamente, che comprende una camera di processo cilindrica al cui interno vi è alloggiata una coppia concentrica di elettrodi a gabbia.

La **camera di processo** è fatta in alluminio. Grazie al normale formazione di ossido di alluminio sulla sua superficie, l'alluminio può essere usato in presenza di vari gas di processo (inclusi i gas fluorurati comunemente usati per l'etching di silicio), Questa caratteristica rende il reattore adatto per la maggior parte degli ambienti di plasma reattivo (es. etching, Ashing...). L'assenza di saldature assicura una buona tenuta del vuoto, la quale previene la presenza di contaminanti esterni durante il processo.

Una coppia concentrica di **elettrodi a gabbia** opportunamente perforati è alloggiata dentro la camera di processo, di cui uno è collegato al segnale RF, l'altro è direttamente connesso al polo di terra. Quando gli elettrodi vengono eccitati con un segnale RF, grazie a questa configurazione il plasma viene generato esclusivamente fra i due elettrodi, in questo modo le specie chimiche attive (radicali e neutre) si diffondono verso il centro della camera in cui sono presenti i campioni da trattare; la componente fisica del plasma (ioni) viene così confinata e non impatta sui campioni. Pertanto questa configurazione consente

di trattare anche materiali delicati che potrebbero surriscaldarsi e degradarsi in presenza di bombardamento ionico. Le dimensioni della gabbia interna consentono di processare wafer (o anche altre forme) di dimensioni fino a 150 mm, sia singolarmente che come batches.

Il **portello frontale** consente un accesso completo alle parti poste all'interno della camera di processo, ciò favorisce le operazioni di carico/scarico dei campioni e la manutenzione. Il portello è munito di oblò, opportunamente schermato contro RF e UV.

Il **sistema di fornitura del segnale RF** consiste principalmente in un generatore a radio frequenza e di una rete di adattamento automatica. Il generatore RF è un generatore a stato solido da 600 W@13,56 MHz, che fornisce il segnale necessario per accendere e mantenere il plasma, è protetto contro eventuali disadattamenti causati da condizioni di carico avverse. L'adattamento di carico viene eseguito per mezzo di una rapida rete di adattamento automatica capacitiva, grazie a questa parte è possibile ottenere il massimo trasferimento di potenza dal generatore al plasma.

Il vuoto nella camera di processo si ottiene usando una **pompa** esterna<sup>[2]</sup>. Solitamente insieme al sistema viene fornita una pompa rotativa a doppio stadio, con capacità di pompaggio non inferiore a 40 m<sup>3</sup>/ora.

La **pressione di processo** viene misurata da un manometro capacitivo assoluto a temperatura controllata (Baratron™), inoltre un interruttore di pressione indipendente viene installato con lo scopo di verificare l'integrità del vuoto per fini di sicurezza.

Il sistema può essere equipaggiato con un massimo di tre **linee gas**. Ogni linea viene equipaggiata con un controllore di flusso massico (MFC) opportunamente dimensionato ed una valvola di tenuta.

Nel caso sia necessario velocizzare le reazioni con il plasma su alcuni materiali (es. resine, polimeri), è possibile equipaggiare il sistema con un sistema di riscaldamento esterno, questo elemento è un optional.

[1] Costruito sul disegno originale della camera di processo del ben noto reattore Barrel Plasma PRS 80 della Oxford Instruments Plasma Technology, con un opportuno Sistema di controllo moderno e componentistica interna prodotta da aziende manifatturiere leader del settore.

[2] in caso di processi basati sull'uso di ossigeno è fortemente raccomandato l'uso di pompe compatibili con fluidi inerti tipo polietere perfluorurato o pompe a secco

## VISTA FRONTALE DEL SISTEMA



## Principio di funzionamento

Quando un gas sufficientemente a bassa pressione viene sottoposto ad un campo elettromagnetico oscillante ad alta frequenza, gli ioni che vengono accelerati collidano con le molecole del gas ionizzandole, formando così il plasma.

Le particelle di gas ionizzato presenti nel plasma reagiscono con le superfici solide presenti nello stesso ambiente. Avviene così una reazione chimica fra le molecole del plasma e la superficie del campione da trattare.

Il campione viene posizionato nella camera di reazione. La pressione all'interno della camera viene ridotta per mezzo di una pompa da vuoto.

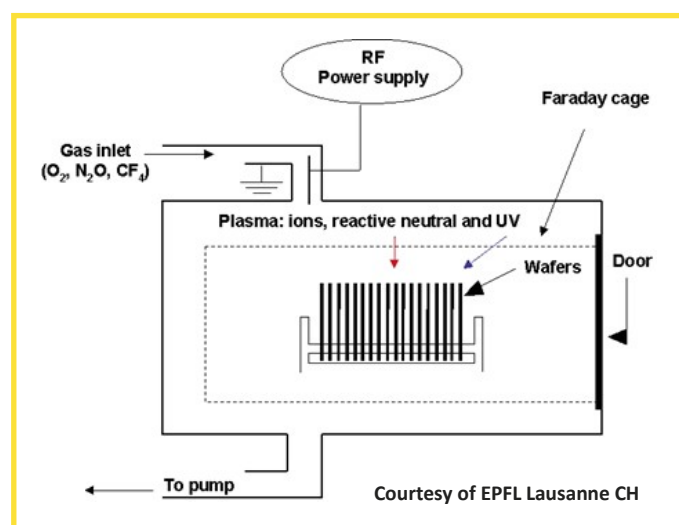
Usando dei controllori di flusso (MFC) viene introdotto dentro la camera di processo un flusso controllato di uno o più gas.

Un segnale a radio frequenza (RF) viene applicato agli elettrodi presenti dentro la camera, sottoponendo così il gas ad un campo elettromagnetico oscillante. La presenza di questo campo, che influenza il comportamento delle molecole del gas, crea il plasma all'interno della camera di processo.

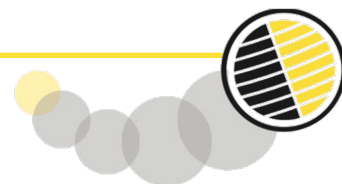
Il plasma così generato fornisce le specie ioniche reattive che interagiscono con i primi monostrati della superficie del substrato da trattare.

Il tipo di interazione presente fra plasma e superfici dipende da vari parametri come ad esempio:

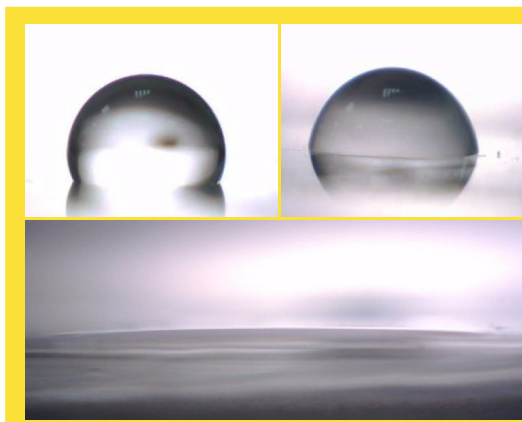
- Intensità e frequenza del segnale di potenza RF usato per eccitare il plasma
- Tipologia, pressione e intensità di flusso dei gas da ionizzare
- Tipologia dei campioni
- Tempo di esposizione della superficie al plasma.



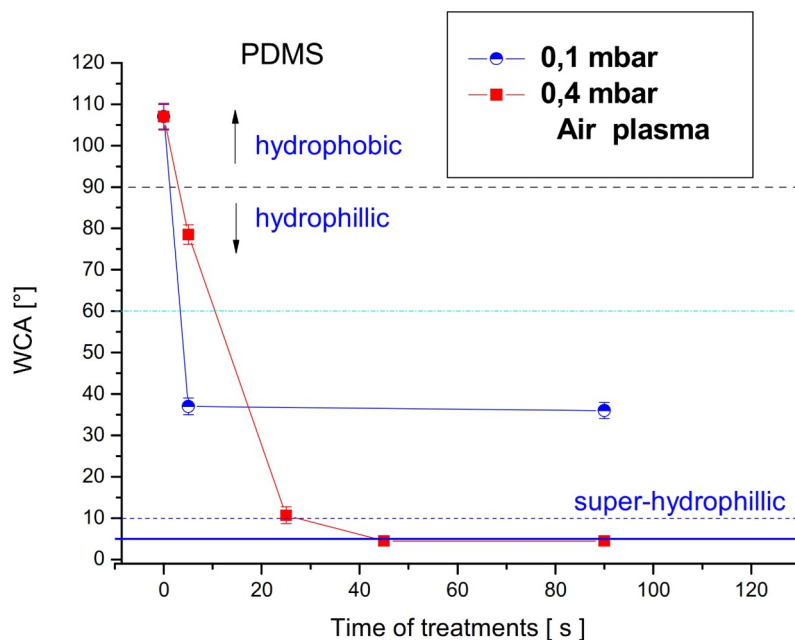
## SCHEMA DEL REATTORE A PLASMA



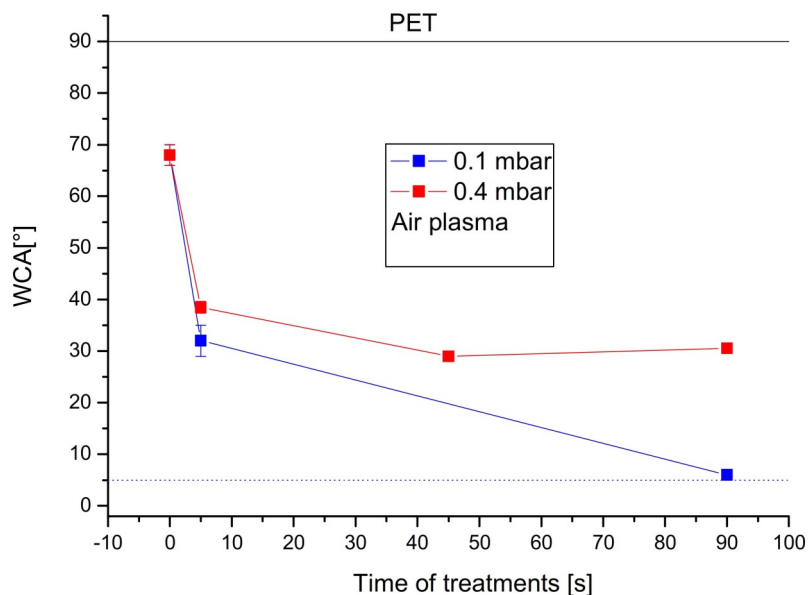
## Risultati Sperimentali



Variazione dell'angolo di contatto di PDMS, in funzione del tempo di esposizione al plasma, per differenti valori di pressione. I riquadri mostrano micrografie della goccia, prima e dopo il trattamento con plasma ad aria



Modifica dell'angolo di contatto in funzione del tempo di trattamento sul PET superficie.



Referenze: R.Bartali<sup>1</sup>, L. Lorenzelli<sup>1</sup>, M.Scarpa<sup>2</sup>, E.Morganti<sup>1</sup>, C.Collini<sup>1</sup>, V.Micheli<sup>1</sup>, G. Gottardi<sup>1</sup>, A. Gambetti<sup>3</sup>, G. Gambetti<sup>3</sup>, G. Coser<sup>1</sup>, R. Pandiyani<sup>1</sup>, I. Luciu<sup>1</sup>, N. Laidani<sup>1</sup>, "Super-Hydrophilic PDMS and PET Surfaces for Microfluidic Devices", *Advances in Science and Technology*, Vol. 81, pp. 96-100, 2013

1) Fondazione Bruno Kessler, Center for Materials and Microsystems, Via Sommarive 18, 38123 Trento, Italy.

2) Department of Physics University of Trento, Trento, Italy

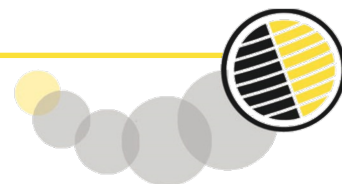
3) Gambetti Kenologia, Binasco Milano

## CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO

- Bassi costi di gestione
- Eccellente controllo di processo
- Sistema di gestione e controllo del sistema basato su display touch screen e interfaccia utente grafica in grado di fornire in tempo reale tutte le informazioni di processo
- Architettura flessibile che consente il trattamento di una vasta gamma di parti, componenti o carriers
- Generatore RF a 13,56 MHz con rete di adattamento automatica che garantisce un'eccellente ripetibilità di processo
- Strumento di diagnostica dei guasti e dello stato della macchina tramite software che consente una rapida analisi.
- Datalogging con una frequenza <0,5 Hz che offre lo storico delle condizioni della camera e del processo
- Facilità di accesso ai componenti chiave del sistema

## SPECIFICHE TECNICHE

<b>Dimensioni</b>	L x P x A – Footprint	700 x 600 x 1750 mm
	Peso Netto	130 Kg
	Distanze di rispetto	Destra, Sinistra, Fronte – 600 mm, Retro – 254 mm
<b>Camera</b>	Materiale	Alluminio
	Volume Massimo	22.5 litri (1373 in <sup>3</sup> )
<b>Elettrodi</b>	Materiale	Alluminio
	Area di lavoro attiva	239L x 250P mm
	Altezza	168 mm
<b>Segnale RF</b>	Potenza massima	600W
	Frequenza	13,56 MHz
<b>Gas di processo</b>	Flussi disponibili	10, 20, 50, 100, 200 or 500 sccm
	Numero massimo di gas	3 (Mass Flow Controller from MKS Instruments)
<b>Interfaccia di controllo</b>	Controllo	PLC con display Touch Screen
	Controllo remoto	In fase di sviluppo
<b>Servizi</b>	Alimentazione elettrica	Trifase + N + Terra 380/415 VAC, 32 A 50/60 Hz, 7 AWG Trifase + N + Terra 208/240 VAC, 40A, 50/60 Hz, 5 AWG
	Connessione del Gas di processo, tipo e dimensioni	6.35 mm (0.25 in.) OD Swagelok®
	Pressione del Gas di Processo	Da 1 bar (15 psig) min. a 3 bar (45 psig) max., regolata
	Connessione del Purge Gas, tipo e dimensioni	6.35 mm (0.25 in.) OD Swagelok®
	Purge Gas consigliati	N <sub>2</sub> , Aria
	Pressione del Purge Gas	Da 1 bar (15 psig) min. a 3 bar (45 psig) max., regolata
	Connessione Valvole Pneumatiche, tipo e dimensioni	6.35 mm (0.25 in.) OD Swagelok®
	Purezza del Gas per Valvole Pneumatiche	Aria Compressa, Oil Free, Punto di rugiada ≤7°C (45°F), dimensioni del particolato <5 µm
	Pressione del Gas per Valvole Pneumatiche	Da 2 bar (60 psig) min. a 6 bar (90 psig) max., regolata
Scarichi	NW 40 KF	
<b>Compliance</b>	International	CE Marked





**G.Gambetti Kenologia Srl**  
Via A. Volta n. 27  
20082 Binasco Milan Italy  
Tel. +39 2 90093082  
Fax. +39 2 9052778  
Email : [sales@gambetti.it](mailto:sales@gambetti.it)  
[www.plasmi.eu](http://www.plasmi.eu)

