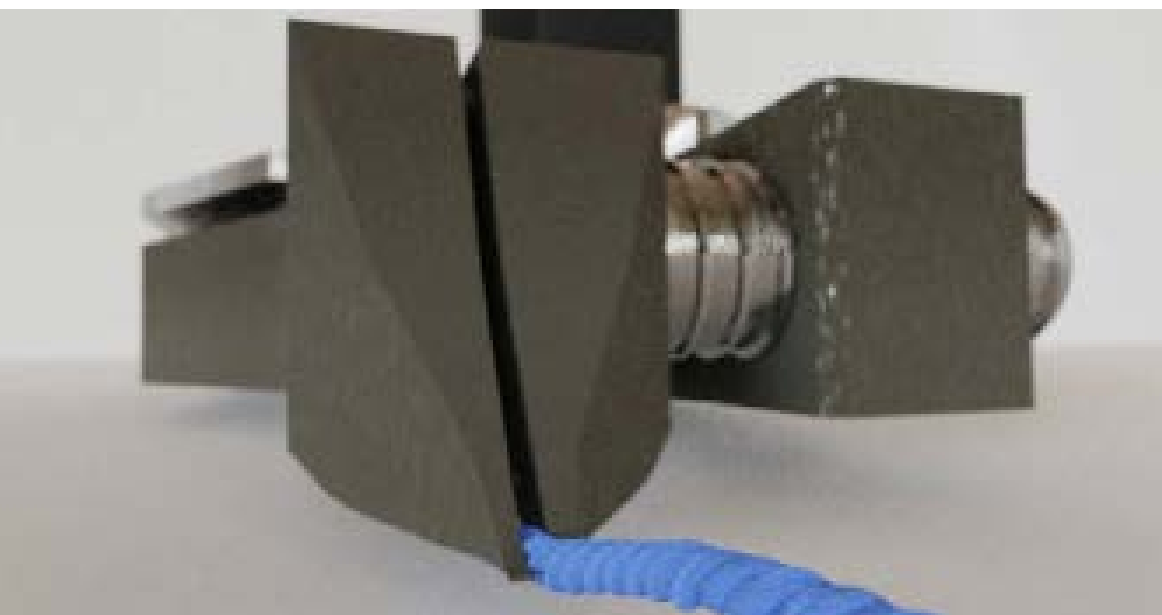


# La micromanipolazione con pinze piezoelettriche

SVILUPPATE DA PHI DRIVE, LE MICROPINZE PIEZOELETTRICHE SONO LA SOLUZIONE GIUSTA PER MANIPOLARE, ASSEMBLARE, POSIZIONARE OGGETTI PICCOLISSIMI, CON ELEVATA PRECISIONE ED ELEVATE FREQUENZE



di piccole apparecchiature, dove le principali necessità sono quelle della velocità e di afferrare oggetti molto piccoli, all'elettronica, industria del silicio e della microscopia, manipolazione di micro-ottiche, connessione di fibre ottiche, posizionamento di fasci di fibre, manipolazione di campioni biologici, per concludere con i sistemi di nano-manipolazione, dove è richiesta una importante precisione nel posizionamento. Questi sofisticati afferraggi sono sviluppati e prodotti in Italia dalla Phi Drive S.r.l. Questa azienda nasce come spin-off nel 2011 dall'idea di Nicola Lusorio Cau e cresce nell'Incubatore I3P del Politecnico di Torino.

La Phi Drive è specializzata nello sviluppo di motori e soluzioni piezoelettriche e ha al suo attivo brevetti e prodotti altamente innovativi, come i motori rotativi piezoelettrici. La creatività e le capacità tecniche di Phi Drive sono state premiate nel 2013 con il "Premio Nazionale per l'Innovazione" e il "Premio dei Premi".

Le micropinze vengono classificate principalmente in base a quattro caratteristiche:

**Q**uando occorre manipolare, assemblare, posizionare oggetti piccolissimi, con elevata precisione ed elevate frequenze sono indispensabili strumenti in grado di afferrare con precisione i microcomponenti. A questo scopo nascono le micropinze piezoelettriche, sviluppate dalla Phi Drive, capaci di manipolare oggetti da 20  $\mu\text{m}$  (circa un quarto del diametro di un capello) a 3 mm, con forze di serraggio fino a 4 N.

## Le micropinze

Le pinze per la micromanipolazione sono componenti per la manipolazione di precisione di oggetti di piccole dimensioni.

Sono sostanzialmente costituite da un meccanismo a leva azionato da un attuttore piezoelettrico, consentendo quindi di avere piccoli spostamenti eseguiti con grande precisione ed elevata dinamica.

I campi di applicazione sono numerosi: dalle catene di montaggio



## TIPOLOGIA DI GRIFFE

Le griffe sono ancora suddivise in quattro diverse categorie (figura 5) a seconda della forma delle estremità:

- tipo 0 include le griffe personalizzate, disponibili per le pinze B e C;
- tipo 1 include le griffe monolitiche, disponibili per le pinze A, B e C;
- tipo 2 include griffe intercambiabili piatte disponibili solo per le pinze B;
- tipo 3 include griffe intercambiabili sagomate disponibili solo per le pinze C.

Fig. 5 - Tipologie di griffe disponibili a seconda del tipo di pinza

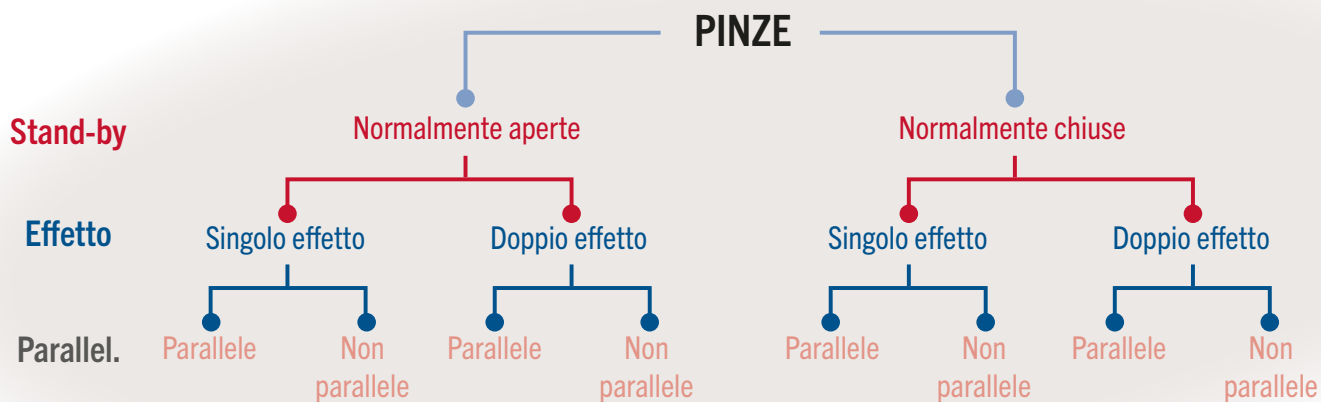


Fig. 2 - Varianti costruttive delle micropinze

- tipologia di micropinze;
- dimensioni dei campioni;
- sostituibilità delle griffe;
- tipologia di griffe.

### Tipologia di micropinze

Le micropinze sono disponibili in una varietà di modelli, a seconda delle caratteristiche morfologiche e funzionali. Si identificano otto varianti, ognuna delle quali contraddistinta da una combinazione di parametri:

- la configurazione assunta a riposo, ovvero quando non è fornita alimentazione che può essere normalmente aperte oppure normalmente chiuse;
- l'effetto (effetto singolo/doppio effetto), che determina se una delle due griffe rimane o meno in posizione fissa e, dunque, se può essere utilizzata come riferimento di posizione;
- il parallelismo delle griffe, vale a dire se le due griffe rimangono parallele tra di loro o meno durante l'intero range di apertura e chiusura delle pinze.

Il diagramma in figura 2 riassume le varianti di micropinze attualmente disponibili.

### Dimensioni dei campioni

Un altro parametro di classificazione della micropinze è la dimensione dell'oggetto da manipolare. I prodotti manipolabili hanno dimensione da 20 µm a qualche millimetro (figura 3).

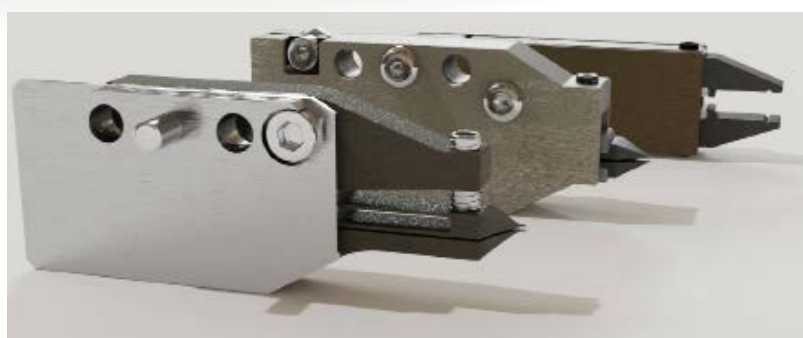


Fig. 1 - Micropinze GriPhi di Phi Drive

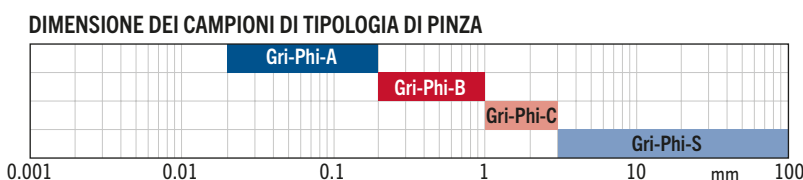


Fig. 3 - Classificazione delle pinze a seconda della dimensione del campione da manipolare



Fig. 4 - Pinza con griffe monolitiche (sinistra) e griffe intercambiabili (destra)

A seconda delle dimensioni dei campioni da manipolare, le pinze si dividono in quattro gruppi:

- pinze A coprono campioni tra 20 µm (0.02 mm) e 200 µm (0.2 mm);
- pinze B coprono campioni tra 200 µm (0.2 mm) e 1000 µm (1 mm);
- pinze C coprono campioni tra 1000 µm (1 mm) e 3000 µm (3 mm);
- pinze S vengono utilizzate per dimensioni maggiori di 3 mm, in

questo caso le pinze sono di tipo magnetico.

### Sostituibilità delle griffe

Le pinze possono essere monolitiche, non permettendo dunque la sostituzione delle griffe, oppure possono possedere griffe intercambiabili (figura 4). Le pinze di gruppo A prevedono esclusivamente la configurazione monolitica, mentre le pinze dei gruppi B e C sono disponibili sia in configurazione monolitica che intercambiabile.