

TECNOLOGIE ADDITIVE

UNA TECNOLOGIA PER OGNI NECESSITÀ

Il concetto di manifattura additiva, nel tempo, ha dato vita a moltissime tecnologie, tutte diverse tra loro, che trovano impiego nei più svariati ambiti scientifici e industriali.



TECNOLOGIE ADDITIVE: OVERVIEW



3D

ESTRUSIONE MATERIALE FUSO

Il materiale è selettivamente estruso attraverso un ugello.

FOTOPOLIMERIZZAZIONE

Un fotopolimero liquido in una vasca viene selettivamente indurito mediante polimerizzazione attivata dalla luce.

DEPOSIZIONE DIRETTA DI ENERGIA

L'energia termica fonde i materiali mentre vengono depositati.

GETTO DI MATERIALE

Gocce di materiale selettivamente depositate e polimerizzate su una piastra di costruzione.

FUSIONE A LETTO DI POLVERE

L'energia termica fonde selettivamente specifiche regioni di un letto di polvere.

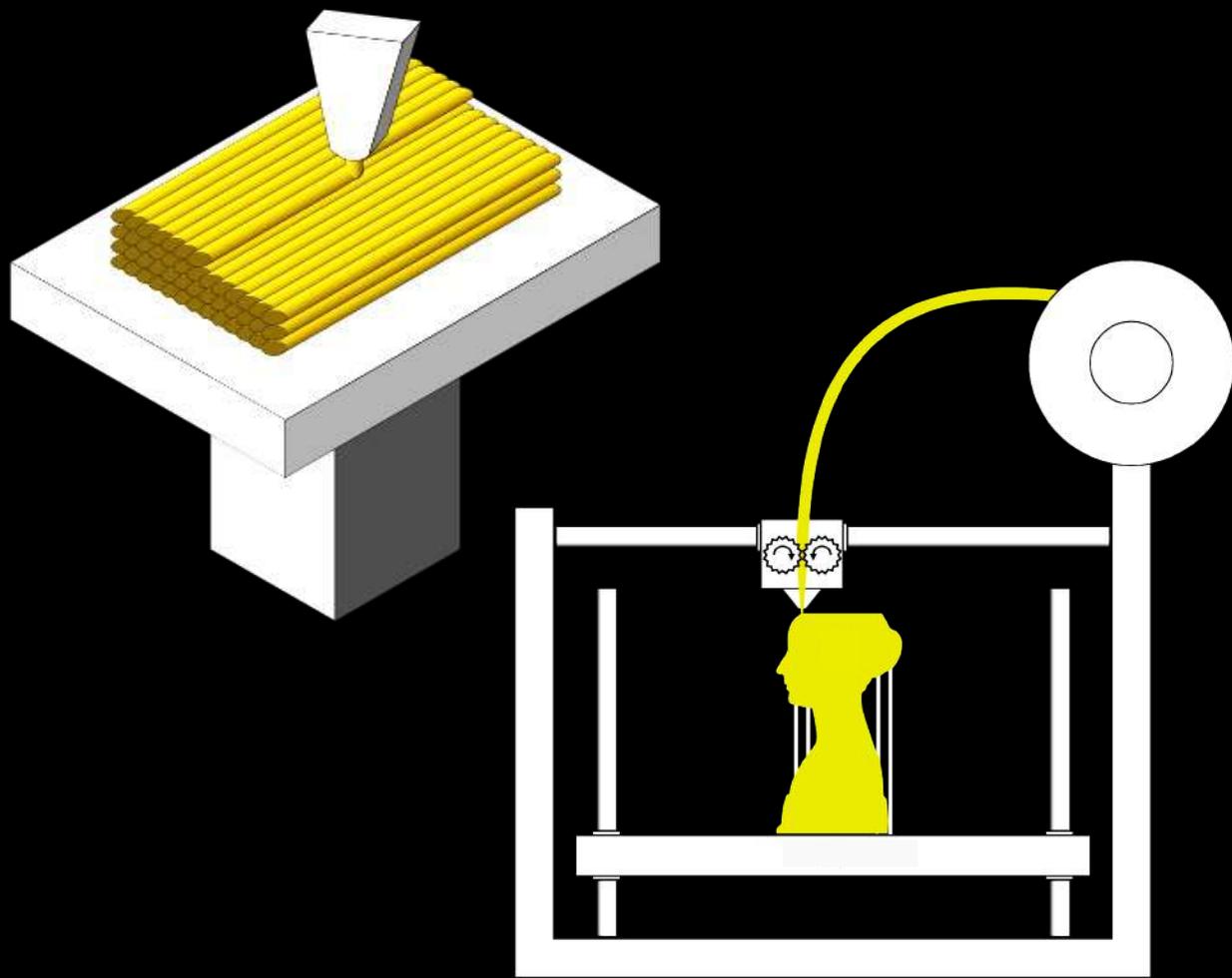
GETTO DI BINDER

Un agente legante liquido salda selettivamente specifiche regioni di un letto di polvere.

MULTI JET FUSION HP

Il meglio della tecnologia di fusione a letto di polvere e del getto di binder.

ESTRUSIONE DI MATERIALE FUSO: FDM/FFF



La stampa con tecnologia FFF (Fused Filament Fabrication) permette di depositare, strato su strato, tramite un ugello di stampa, dei materiali termoplastici o degli elastomeri. È la tecnologia più diffusa anche a livello domestico, viene utilizzata per i prototipi più semplici fino alla produzione di parti finali in super polimeri per aerospace e automotive.

Possono venire stampati più materiali contemporaneamente, ad esempio il materiale da costruzione e un materiale di supporto idrosolubile (PVD).

In questo caso la macchina presenta un doppio estrusore per permettere la deposizione contemporanea di materiale da costruzione e di supporto.

FUSED FILAMENT FABRICATION: VANTAGGI E SVANTAGGI



NON SCALABILITÀ: non è una tecnologia produttiva, bensì pensata per prototipi o serie limitate.

BASSA PRECISIONE: i pezzi sono rugosi e necessitano di supporti nelle zone di sottosquadra; spingerla al limite della sua precisione significa estendere notevolmente i tempi di stampa.

BASSA RESISTENZA DELLE PARTI: i pezzi devono necessariamente essere stampati con un reticolo interno (infill), per motivi di tempo e di ritiro plastico, e questo ne riduce la resistenza, inoltre il fatto che i layer siano posti l'uno sull'altro e non fusi insieme fa sì che i componenti abbiano resistenze meccaniche diverse a seconda della direzione di stampa.



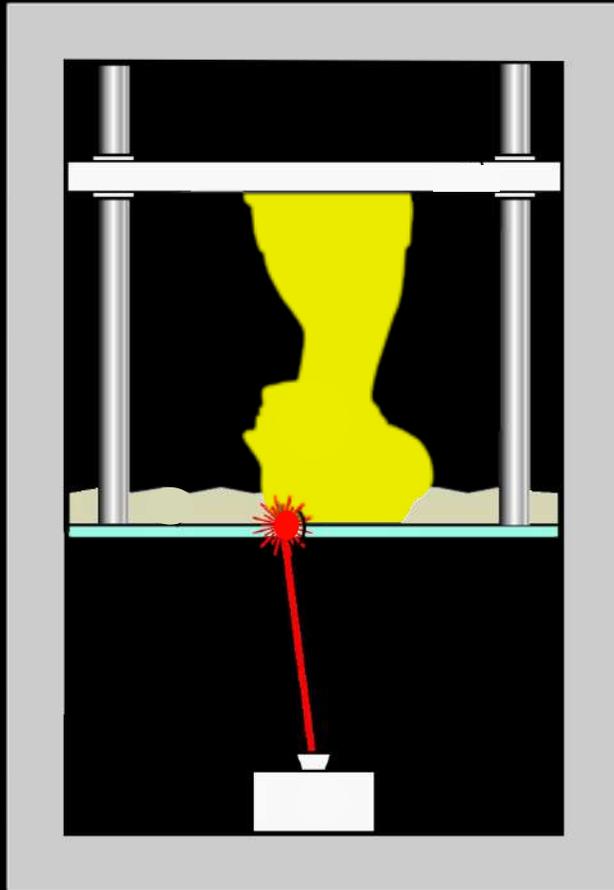
ECONOMICITÀ: è una tecnologia economica per costo d'acquisto, costo d'impianto e costo orario (bassa manutenzione); anche il costo dei materiali è contenuto.

VELOCITÀ DI STAMPA: per la stampa di poche parti può essere considerata una tecnologia rapida, senza tempi d'avvio e con un processo di messa in stampa veloce.

Sapevi che?

Tutte le stampanti 3D di grande e grandissimo formato utilizzano questa tecnologia.

FOTOPOLIMERIZZAZIONE: SLA/DLP



SLA - Stereolitografia e DLP - Digital Light Processing sono due tecnologie molto simili che lavorano entrambe a partire da un bagno di resina a matrice epossidica, permettendone la polimerizzazione in modo molto rapido.

L'indurimento della parte avviene tramite un fascio di luce UV prodotto da un proiettore LED/LCD nel caso della DLP e da un laser nel caso del SLA, andando a polimerizzare la resina strato dopo strato nei punti previsti dal modello 3D dell'oggetto. In sostanza, c'è un piatto con base trasparente riempito di materiale, sopra il quale si trova il piano di stampa che scorre verso l'alto e sotto il quale la luce polimerizza la resina.

Esistono materiali e modelli dedicati alle varie applicazioni, ad esempio al medicale, alla gioielleria, parti meccaniche, parti resistenti alla fiamma, ecc.

FOTOPOLIMERIZZAZIONE: VANTAGGI E SVANTAGGI



LENTEZZA: in media, questo tipo di stampa 3D risulta essere piuttosto lento rispetto ad altri sistemi.

DELICATEZZA DELLE PARTI: le parti stampate in SLA/DLP sono generalmente delicate, per questo si tratta, in linea generale e con le dovute eccezioni, di una tecnologia maggiormente impiegata per la prototipia.

FOTOSENSIBILITÀ DELLE RESINE: poiché i pezzi sono fatti di resine fotosensibili, sul lungo periodo tendono a degradarsi per effetto della luce.



PRECISIONE: si tratta della tecnologia di stampa 3D più precisa in assoluto, capace di stampare dettagli e texture sorprendenti.

VARIETÀ DI MATERIALI: il portfolio di resine disponibili per questa tecnologia è estremamente variegato, andando a rispondere a un numero elevato di esigenze di mercato.

Sapevi che?

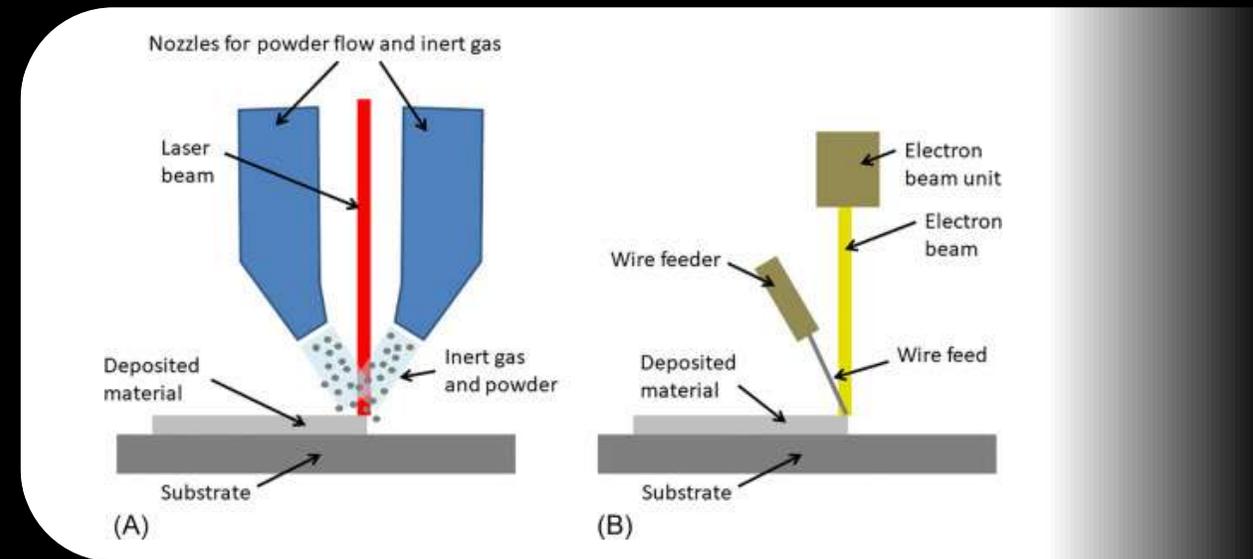
È l'unica tecnologia che permette la stampa in trasparente.

DEPOSIZIONE DIRETTA DI ENERGIA



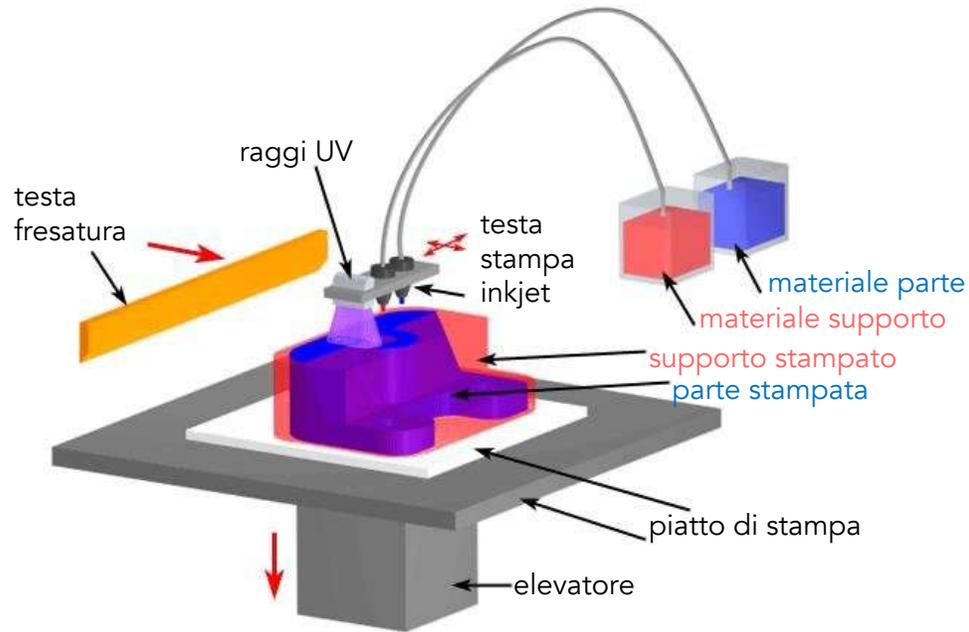
La deposizione diretta di energia o Direct Energy Deposition (DED) è un processo tipicamente utilizzato per riparare o aggiungere ulteriore materiale a componenti esistenti. Benchè sia possibile fabbricare parti servendosi di questa tecnologia, è più spesso utilizzata per applicazioni industriali quali la riparazione di lame di turbine o eliche.

Similmente a quanto avviene in alcune tecnologie di fusione a letto di polvere, questo sistema di stampa 3D impiega una fonte di energia concentrata, un raggio laser o un fascio di elettroni, per fondere il materiale ma tale fusione avviene nello stesso momento in cui viene depositato dall'ugello. È dunque concettualmente possibile posizionare questa tecnologia al confine tra estrusione di materiale e fusione a letto di polvere.



Spesso ci si riferisce a questa tecnologia con altri nomi come Laser Engineered Net Shaping (LENS), Laser Based Metal Deposition (LBDM) Direct Metal Deposition (DMD), Electron Beam Additive Manufacturing (EBAM), ecc. a seconda della specifica applicazione o metodo.

GETTO DI MATERIALE: MJ



La tecnologia Material Jetting sfrutta una testa a getto d'inchiostro che rilascia selettivamente, su una piattaforma di stampa, il materiale sotto forma di minuscole gocce. Questo solidifica tramite l'applicazione di energia, solitamente sotto forma di raggi UV o di calore. Dopo ogni deposizione di strato la piattaforma si abbassa di una distanza pari allo spessore del layer, che ne definisce la risoluzione lungo l'asse Z. Questa tecnologia richiede l'utilizzo di supporti.

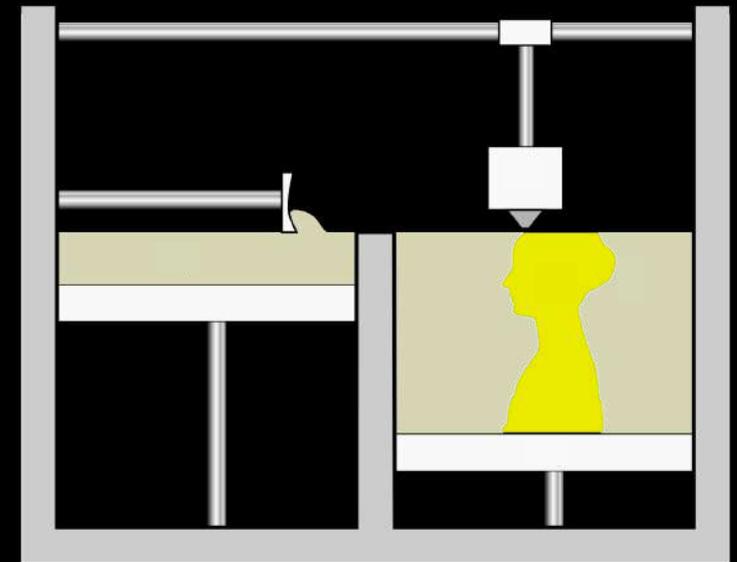
Ciò significa che le parti sono sostenute da un materiale solubile, depositato contemporaneamente al materiale di cui è composta la parte. Dopo la stampa è necessario rimuovere tali supporti, immergendo la parte in acqua o altri solventi.

FUSIONE A LETTO DI POLVERE: SLS



L'SLS, Selective Lasering Sintering, consiste in un letto di polvere plastica steso da un rullo strato per strato; a ogni strato un laser fonde la polvere nelle zone in cui deve essere creato l'oggetto.

Nello specifico, uno strato di polvere, preriscaldato fino a una temperatura appena inferiore al punto di fusione del materiale, viene depositato sulla piattaforma all'interno della camera di stampa. Il laser, poi, traccia nella polvere la forma suggerita dal modello aumentandone selettivamente la temperatura. Questo permette di fondere assieme le particelle, generando parti solide sostenute dalla polvere non fusa (eliminando dunque la necessità di parti di supporto). La piattaforma si abbassa di un livello all'interno della camera di stampa e il processo si ripete per ogni strato, fino al completamento del componente da stampare.



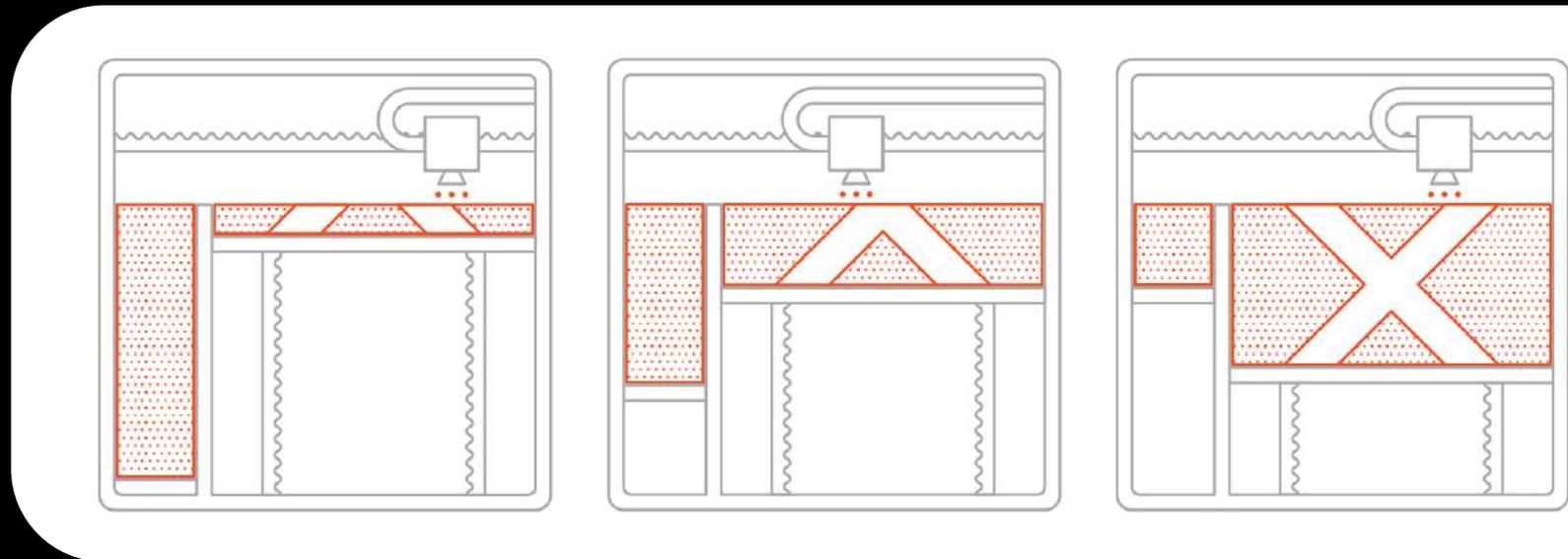
A stampa completata è necessario attendere il raffreddamento della camera di stampa all'interno dell'alloggiamento di stampa prima e fuori dalla stampante poi per garantire proprietà meccaniche ottimali ed evitare la deformazione delle parti.

GETTO DI BINDER: BJ



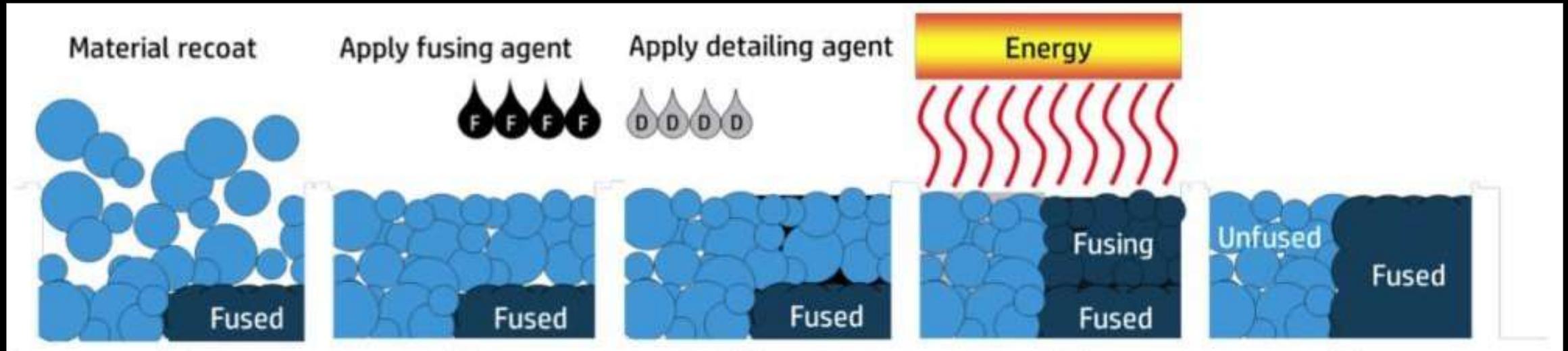
La tecnologia Binder Jetting sfrutta un letto di polveri distribuite su un piano di stampa in spessore variabile tramite un rullo o una lama. Una testa a getto di inchiostro rilascia minuscole gocce di materiale legante che salda tra loro le particelle di polvere, andando a costruire uno strato della parte. Alla fine di questo processo il piano di stampa si abbassa e il processo è reiterato fino alla deposizione di tutti gli strati necessari a realizzare l'oggetto.

In base al materiale utilizzato è spesso necessario un post-trattamento. Solitamente si procede con un processo di sabbiatura, dove un getto d'aria e sabbia vengono soffiati sulla parte per rimuovere la polvere non solidificata, adesa al manufatto. Gli step successivi dipendono dal materiale.



Per esempio, nel caso dei metalli è necessario un processo di sinterizzazione durante il quale le polveri della Green Part, tenute insieme dal legante, vengono fuse tra loro contestualmente all'evaporazione del binder.

HP MJF: IBRIDO INNOVATIVO TRA SLS E BJ



La tecnologia Multi Jet Fusion, proprietaria HP, è concettualmente simile alla SLS, basandosi sull'utilizzo di polveri che però non sono fuse mediante laser. Sul letto di polvere si procede a depositare un agente di fusione nei punti in cui è necessario fondere selettivamente le particelle; successivamente un agente di rifinitura viene depositato intorno ai contorni, per migliorare l'aspetto esteriore del futuro oggetto, smussando i bordi a spigolo. Mentre le lampade passano al di sopra della superficie del letto di polvere, il materiale depositato cattura il calore e contribuisce a distribuirlo in modo uniforme. Questo processo è reiterato fino alla completa stampa dell'oggetto. Non sono necessari supporti poiché la polvere non fusa sostiene la parte.

HP MJF: VANTAGGI E SVANTAGGI



MACCHINARIO INDUSTRIALE: si tratta di un macchinario industriale a tutti gli effetti - necessita di spazio, un ambiente con temperatura e umidità controllata e ha un costo d'acquisto commisurato alla produttività.

PORTFOLIO MATERIALI

LIMITATO: al momento sono disponibili polimeri (PA11, PA12, PA12 Glass Beads, PP) ed elastomeri (TPU01 BASF, TPU M95A ESTANE, TPA EVONIK).



VANTAGGI

SVANTAGGI



Sapevi che?

Lo spessore dello strato delle HP è pari a 80 micron, più o meno lo spessore di un capello!

ELEVATA QUALITÀ: Questa tecnologia consente di produrre strati successivi molto sottili e di ottenere un oggetto finito con un'elevata densità, una bassa porosità ed un livello di finitura estetico molto alto.

PRODUTTIVITÀ: Consente un incremento notevole di produttività rispetto agli altri sistemi di stampa 3D; se impiegata a pieno regime permette di avere decine di migliaia di parti funzionali definitive in poco tempo a costi contenuti.

ISOTROPIA DELLE PARTI: il processo di fusione genera parti isotrope (con proprietà meccaniche uguali se analizzate rispetto a ogni asse), favorendo una migliore resistenza meccanica.

AUTOMAZIONE: Il sistema BU e processing station permette di avere una gestione della polvere (e del suo riutilizzo) quasi completamente automatico.