NIPPON SANSO

Additive Manufacturing

Advanced manufacturing
Gas, tecnologie e soluzioni per la stampa 3D dei metalli



Nippon Sanso è un'azienda storica, tra le prime in Italia a operare nel settore dei gas industriali. Fondata nel 1920, è oggi parte di Nippon Sanso Europe, società che fa capo a Nippon Sanso Holdings Corporation (NSHD), una grande realtà internazionale con più di 100 anni di esperienza nell'industria del gas. Il Gruppo fornisce un supporto essenziale a diversi settori industriali tra cui il metallurgico, il chimico, l'elettronico, l'automotive, l'edile, il navale e l'alimentare, con una presenza importante in Giappone, Sud-est asiatico, Canada, Stati Uniti, Australia ed Europa.

Grazie alla proficua integrazione tra la cultura europea e quella giapponese, Nippon Sanso è in grado di garantire lo sviluppo di nuove tecnologie e il miglioramento di quelle già esistenti. Detiene inoltre numerosi brevetti, sia negli ambiti in cui opera tradizionalmente sia in settori alternativi, e investe nella ricerca, garantendo il proprio supporto a enti, istituzioni e università al fine di creare e sviluppare nuove applicazioni e impieghi dei gas.
In questo modo supporta i clienti nel perseguimento dei propri obiettivi di qualità, produttività ed efficienza operativa.

Nell'ambito Metal Fabrication

Alla base dell'impegno di Nippon Sanso c'è la consapevolezza che la qualità dei gas sia un fattore fondamentale del processo di lavorazione dei metalli; così come la volontà di soddisfare le esigenze e le aspettative dei propri clienti.

Da oltre 100 anni, Nippon Sanso dimostra l'impegno dell'azienda nel creare una gamma di prodotti e servizi per le tecnologie di manifattura di componenti metallici.

Proprio dall'esperienza maturata sul campo, Nippon Sanso annovera a catalogo la più vasta gamma di gas puri e miscele speciali disponibile sul mercato oltre a prodotti speciali per il trattamento termico e di finitura superficiale e le più recenti tecnologie additive manufacturing.

© 2026 Nippon Sanso Italia S.r.l. - Diritti riservati - I marchi, i nomi commerciali, i logotipi, i segni figurativi, i nomi a dominio e qualsiasi altro segno distintivo (di seguito, complessivamente, i "Segni Distintivi") riportati nel presente catalogo sono di titolarità esclusiva di Nippon Sanso e/o dei suoi partners e/o Licenzianti e sono protetti a livello nazionale, comunitario e internazionale. Essi non possono pertanto essere utilizzati – per qualsiasi fine, né integralmente né parzialmente nelle loro componenti letterali e/o figurative – senza il preventivo consenso scritto di Nippon Sanso e/o degli altri aventi diritto.

Stampato in Italia - **ITA-15 09/26**

Nippon Sanso

Indice

Processo di fabbricazione additiva 4
Processo di fabbricazione additiva diretta 5
Modalità di fornitura 6
Impianti di distribuzione gas 8
MicroBulk® 9
Selective Laser Melting (SLM) 10
Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM) 14
Powder Laser Metal Deposition (P-LMD) 16
Wire Laser Metal Deposition (W-LMD) 18
Processi di fabbricazione additiva indiretta basati sulla sinterizzazione 20
Bound Metal Deposition (BMD) 22
Binder Jetting (BJ) 23
Metal Selective Laser Sintering (Metal SLS) 24
Gamma prodotti e soluzioni 3DPro® 26
Gamma prodotti 3DPro® 28
3DPro® Dry Cabinet 29
3DPro® Purifier 30
3DPro® Dry Tube 31
Mirugas® 32
3DPro® ReCirc 33
Nippon Sanso Service Hub 35

Processo di fabbricazione additiva

La manifattura additiva è una tecnologia di produzione che consente di realizzare componenti mediante il deposito controllato di materiale strato dopo strato, esclusivamente dove necessario.

Che cos'è la fabbricazione additiva

Il processo può essere applicato sia a materiali plastici sia metallici e permette, partendo da una superficie di appoggio, di creare nuovi manufatti attraverso l'apporto progressivo di polvere o filo, oppure di ripristinare e rigenerare componenti già esistenti.

Nippon Sanso supporta questi processi garantendo l'inertizzazione dell'ambiente di lavoro, la protezione del bagno di fusione e, ove applicabile, la generazione e il controllo dell'arco.

Right First Time: la qualità alla prima build nasce dal controllo di Ossigeno e Umidità

Grazie alle tecnologie proprietarie 3DPro®, assicuriamo il mantenimento e il controllo costante della qualità del gas lungo l'intero processo produttivo: dalla distribuzione alla camera di fabbricazione, fino all'ambiente di sintetizzazione, trattamento termico e HIP (Hot Isostatic Pressing), contribuendo ad elevati standard di qualità, affidabilità e ripetibilità del risultato finale.

Evoluzione della fabbricazione additiva

Anni 80

Rapid Prototyping

- Fabbricazione ad alto costo
- Valido unicamente per prototipi
- Pezzi non funzionali

Anni 90

Rapid Manufacturing

- Introduzione di nuovi processi
- Pezzi funzionali

Oggi

Additive Manufacturing

- Nuovi processi
- Incremento della qualità
- Materiali
- Applicazioni

Processo di fabbricazione additiva diretta

PBF (Powder Bed Fusion)

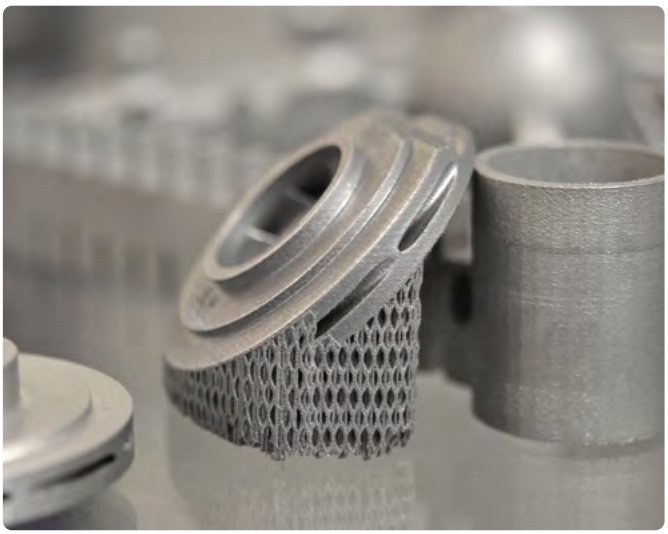
- SLM (Selective Laser Melting)
  Fabbricazione su letto di polvere con fascio laser

DED (Directed Energy Deposition), fabbricazione per apporto diretto di energia

- LMD (Laser Metal Deposition)
  Deposizione di metallo mediante fascio laser
- WAAM (Wire Arc Additive Manufacturing)
  Deposizione di metallo mediante arco elettrico

Tecnologie basate sulla sinterizzazione

- Bound Metal Deposition (BMD) o Metal FDM
- Binder Jetting (BJ)
- Metal Selective Laser Sintering (Metal SLS)



Il controllo dell'Ossigeno e dell'umidità

La soluzione Nippon Sanso:
- gas di elevata purezza e qualità
- affidabilità e qualità garantite durante tutto il processo produttivo
- mantenimento della purezza dei gas nella distribuzione al processo
- protezione e mantenimento qualità della polvere e dei materiali di apporto
- sistemi di purificazione, stoccaggio inerte e ricircolo
- ottimizzazione del trattamento termico
- controllo integrale a distanza dei parametri dei gas di processo e della modalità di fornitura

Fabbricazione additiva – Attori del processo

Sorgente di energia di fusione:
- laser
- fascio di elettronia
- arco elettrico

Materiale di base di apporto:
- polvere
- filo

Gas:
- trasporto e trasferimento della polvere
- inertizzazione del metallo fuso durante il processo
- trattamenti termici
- sinterizzazione
- HIP (Hot Isostatic Press)

Modalità di fornitura

Nippon Sanso affianca il cliente in ogni fase e lo aiuta a individuare la modalità di fornitura più adatta, grazie a una rete di tecnici specializzati.



I gas compressi in bombole si adattano per utilizzi di piccoli quantitativi di prodotto, sono diversi sia per il livello di purezza desiderato che per l'applicazioni: i pacchi bombole (12 e/o 16 bombole collegate a un'unica valvola di erogazione), i carri bombolai, MicroBulk® per lo stoccaggio di ridotte quantità di prodotto in fase liquida (estremamente convenienti sia sotto il profilo della continuità della fornitura del prodotto erogato), i serbatoi criogenici per lo stoccaggio di grandi quantità di prodotto in fase liquida.

I prodotti liquidi e liquefatti possono essere consegnati in autocisterna ai clienti partendo dagli impianti produttivi localizzati in modo strategico.

Gli impianti di autoproduzione, installati direttamente presso i clienti, permettono di erogare un flusso continuo di Azoto gassoso e sono caratterizzati dalle esigue necessità di manutenzione. Tutto ciò determina una elevata flessibilità del servizio, che consente al cliente di poter soddisfare in modo esaustivo le molteplici esigenze operative.

Uno dei nostri punti di forza è la presenza capillare sul territorio che garantisce un adeguato ed efficiente servizio di consegna dei nostri prodotti, indispensabili per i processi tecnologici dei nostri clienti.

Dewar
Liquido
4-50 L

Bombola
Gas
Fino a 50 L

Pacco Bombole
Gas 12-16
bombole

MiniBulk®
Liquido 200 L

EaseBulk®/ PT-6
Liquido
630-800 L
Erogazione gassosa

MicroBulk®
Liquido
2.000-3.000-5.000 L
Erogazione gassosa

Pacchi 300 bar: più autonomia, stesso ingombro
Nippon Sanso propone la tecnologia 300 bar che viene incontro alla necessità di ottimizzare gli spazi produttivi. A parità di volume, in recipienti della stessa capacità geometrica dei prodotti tradizionalmente caricati alla pressione di 200 bar, questa linea ti offre circa il 45% di contenuto in più.

Anche dal punto di vista economico ci sono notevoli vantaggi. Dal momento che il numero di pacchi necessari si riduce, diminuiscono automaticamente anche i costi di noleggio di circa un terzo del loro valore. E lo stesso si può dire anche per i costi di trasporto.

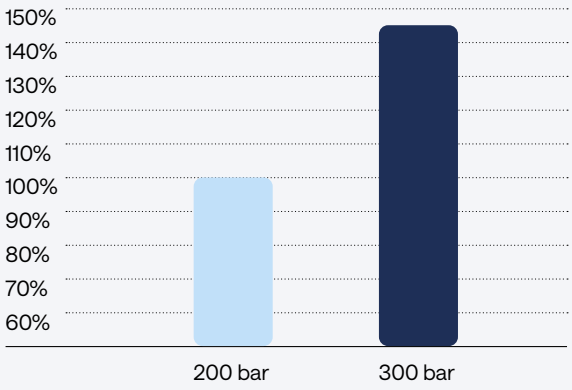
Qualità, sicurezza e affidabilità
La qualità offerta dai prodotti della linea di Nippon Sanso è maggiore grazie all'utilizzo di impianti produttivi all'avanguardia.

I recipienti ad alta pressione per il contenimento dei prodotti a 300 bar garantiscono elevati livelli di affidabilità. Il loro impiego è supportato da dispositivi di utilizzo e sicurezza progettati nel rispetto dei più rigorosi criteri di efficienza e sicurezza.

Pacchi
300 bar



I prodotti a 300 bar offrono circa il 45% di contenuto in più rispetto a quelli di 200 bar



Serbatoio
Liquido
2.000-60.000 L

Pipeline
Gas

Liquido

Gas compressi

Impianti on-site
Azoto
Non criogenico
Membrane e PSA di Azoto
Gas di processo
Idrogeno

Impianti di distribuzione gas

Nippon Sanso progetta e realizza impianti di distribuzione gas “chiavi in mano” in base a criteri di qualità e sicurezza definiti nell’ambito dei più evoluti standard industriali.

La flessibilità dei nostri sistemi favorisce soluzioni che soddisfano le specifiche tecniche e le richieste dei costruttori di apparecchiature (OEMs) serviti dai nostri impianti nel rispetto delle più recenti normative di legge (D.Lgs. 626/94, D.Lgs. 46/90, Direttive 97/23/CE, Direttive 98/37/CE, etc.).

L’impianto di distribuzione dei gas svolge un ruolo strategico nel garantire le prestazioni del processo. Grazie all’applicazione delle più evolute soluzioni progettuali e dei consolidati criteri di qualità adottati da Nippon Sanso, è possibile assicurare che le purezze, le portate dei gas e le specifiche richieste dai produttori di sistemi di fabbricazione additiva vengano mantenute lungo l’intera rete di distribuzione fino all’ingresso della macchina.

La rigorosa scelta delle apparecchiature e dei materiali secondo la compatibilità con i gas e le loro miscele da utilizzare, sottoposti singolarmente a verifiche e collaudi, assicura garanzia ed affidabilità nel tempo.

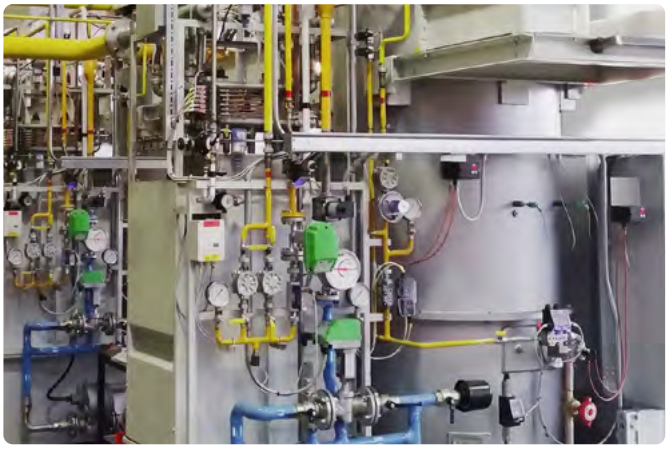
Tutti i componenti degli impianti di distribuzione, compresi tubazioni e connessioni, vengono attentamente selezionati dal servizio di assistenza tecnica per ciascuna specifica applicazione.

La vasta gamma di apparecchiature e soluzioni su misura per il cliente è completata da:

- quadri di decompressione e sistemi di riduzione della pressione
- punti d’uso per l’accurata regolazione dei parametri di utilizzo dei gas
- sistemi di sicurezza attivi o passivi (valvole di non ritorno, di intercettazione e di sicurezza, rilevatori di fughe, ...)
- sistemi di controllo e segnalazione a distanza dei parametri critici

Serbatoi e pompe criogeniche
L’allacciamento all’impianto di distribuzione di contenitori criogenici, previsto qualora i consumi lo rendano opportuno, è subordinato ad un attento dimensionamento degli stessi mediante l’utilizzo di serbatoi criogenici pentavalenti con pressioni operative che vanno da 15 a 37 bar.

Per soddisfare particolari requisiti di portata istantanea e pressione, Nippon Sanso sviluppa soluzioni personalizzate che possono prevedere anche l’impiego di pompe criogeniche, in funzione delle specifiche esigenze applicative.



Nippon Sanso garantisce l’integrità dei gas lungo tutto il percorso tra le bombole e la sorgente, assicurando il mantenimento nel tempo delle prestazioni dell’impianto laser e contribuendo a ridurre al minimo i costi di manutenzione.

MicroBulk®
Soluzione innovativa che garantisce riduzione dei costi logistici e flessibilità

Il sistema di approvvigionamento MicroBulk® è l'alternativa più semplice ed economica rispetto alla fornitura di gas compresso in bombole. Si tratta di un sistema di fornitura gas on-site, attraverso un serbatoio installato direttamente presso cliente.

Caratteristiche tecniche

Mezzi di distribuzione
- Ampia flotta per una distribuzione capillare su tutto il territorio

Contenitori di stoccaggio
- Capacità crescente in base alle necessità del cliente
- Realizzati in acciaio inox

Presa di carico
- Posizionata all'esterno dell'area di lavoro
- Continuità fornitura durante il riempimento

Produttività e riduzione costi
- Eliminazione tempi per sostituzione bombole
- Gestione ordini più efficiente
- Contabilità più snella
- Riduzione dimensioni area stoccaggio gas
- Gestione magazzino semplificata
- Elevata purezza
- Erogazione continua del gas h24 7/7

Sicurezza
- Nessuna movimentazione bombole
- Ridotto coinvolgimento del personale del cliente
- Contenitori a bassa pressione. Telemetria e telecontrollo (servizio opzionale)
- Linea diretta con il servizio Nippon Sanso Technical Service
- Display LCD per monitoraggio costante
- Gestione di approvvigionamento a distanza

Modello	Portata MAX	
	(N_2, O_2, Ar) Nmc/h	(CO_2, N_2, O) Nmc/h
PC 2000/37 ZX (MicroBulk®)	100	30
PC 3000/37 ZX (MicroBulk®)	120	30
PC 5000/37 ZX (MicroBulk®)	200	30
EaseBulk® 800/24	21	
EaseBulk® 800/37	21	
EaseBulk® Y	tre uscite a 10 bar max	



Selective Laser Melting (SLM)

Il Selective Laser Melting (SLM) è una tecnologia di fabbricazione additiva appartenente alla famiglia dei processi Powder Bed Fusion (PBF). Consente di realizzare componenti metallici ad alta densità e con geometrie estremamente complesse direttamente a partire da un modello CAD.

Grazie alla sua affidabilità e al suo elevato livello di maturità industriale, rappresenta oggi una delle tecnologie additive più diffuse e consolidate a livello globale.

Il processo si basa sulla fusione selettiva di sottili strati di polvere metallica mediante un fascio laser ad alta precisione. Il laser fonde esclusivamente le aree individuate dal modello digitale, consolidando progressivamente il materiale e costruendo il componente strato dopo strato.

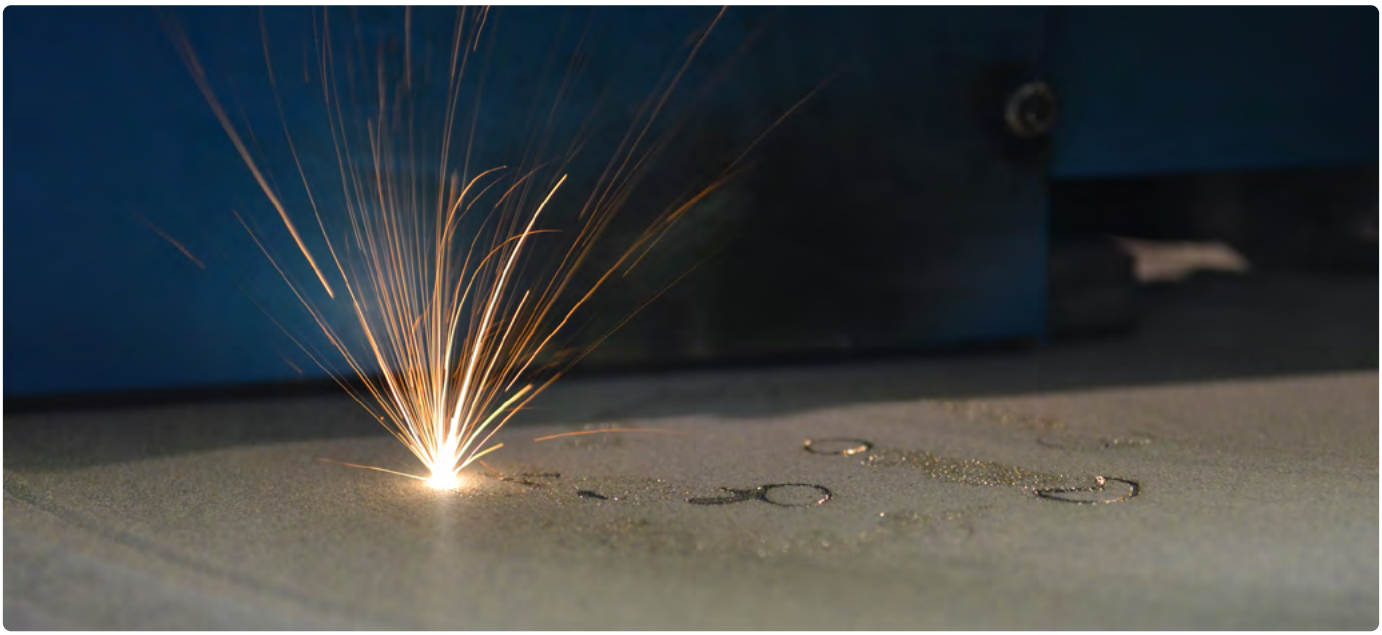
Al termine di ogni passata del laser, la macchina distribuisce un nuovo strato uniforme di polvere metallica sul piano di lavoro, fornendo il materiale necessario per la successiva fase di costruzione.

Questo ciclo si ripete fino al raggiungimento dell'altezza finale del pezzo. Il numero di passate necessarie dipende infatti sia dall'altezza complessiva del componente sia dallo spessore di ciascun strato.

A causa dell'elevata densità dei materiali impiegati, durante la produzione è spesso necessario realizzare strutture di supporto che sostengano il componente e ne garantiscano la stabilità durante la crescita.

Le dimensioni massime del pezzo sono determinate dal volume utile della camera di fabbricazione. L'evoluzione dei sistemi SLM sta tuttavia portando a volumi di lavoro sempre più ampi e all'impiego di configurazioni multi-laser, che permettono di aumentare la produttività e ridurre i tempi di produzione. Le prestazioni del processo SLM dipendono in modo significativo dalla qualità dell'atmosfera di processo.

Le soluzioni Nippon Sanso garantiscono il controllo dell'Ossigeno e dell'umidità, assicurando condizioni ottimali per la fusione della polvere, la qualità metallurgica del componente e la ripetibilità della produzione.



Vantaggi e considerazioni sulla tecnologia SLM

La tecnologia SLM (Selective Laser Melting) è oggi una delle soluzioni di fabbricazione additiva più diffuse in ambito industriale grazie alla sua capacità di realizzare componenti metallici complessi, performanti ed altamente personalizzati.

Principali vantaggi

- Consente la produzione di componenti con geometrie estremamente complesse, difficilmente realizzabili con le tecnologie tradizionali con centri di lavoro CNC.
- Permette di integrare cavità, canali interni e dettagli funzionali all'interno di un unico pezzo, riducendo la necessità di saldature e assemblaggi.
- Offre la possibilità di alleggerire i componenti mantenendone inalterate le prestazioni meccaniche e funzionali.
- Favorisce la rapida ottimizzazione del design e la realizzazione di prototipi in tempi ridotti, senza richiedere attrezzature dedicate o costosi stampi.

Aspetti da considerare

- La presenza di superfici inclinate o a sbalzo richiede spesso l'utilizzo di strutture di supporto, indispensabili per garantire la corretta costruzione del componente durante il processo.
- Le elevate temperature generate dal laser possono introdurre tensioni residue nel materiale; per questo, a seconda dell'applicazione e dei metalli o leghe utilizzate, può essere necessario un trattamento termico post-processo.
- L'impiego di polveri metalliche richiede specifiche misure di sicurezza per garantire la protezione degli operatori e degli ambienti di lavoro e la corretta gestione, trasferimento e stoccaggio del materiale.

La tecnologia SLM risulta particolarmente vantaggiosa per la produzione di pezzi unici, piccole serie e lotti di alcune centinaia o migliaia di componenti.

Per produzioni di grande volume realizzabili con processi convenzionali, potrebbero invece risultare più competitive altre tecnologie produttive.



Immagine:Madit

Selective Laser Melting (SLM)

Importanza del gas di processo

Il gas svolge un ruolo fondamentale nella tecnologia SLM. Ha il compito di inertizzare la camera in cui viene realizzato il componente, evitando che le elevate temperature generate dal fascio laser provochino fenomeni di ossidazione e che il pezzo assorba umidità.

Anche il sistema di stoccaggio delle polveri e i condotti di circolazione della polvere metallica vengono inertizzati per prevenire contaminazioni e garantire la corretta fluidità del materiale all'interno della macchina.

Lo stesso gas viene utilizzato durante la fusione laser per evitare che scintille e proiezioni di materiale ricadano sul pezzo e vi si fondano sopra. Inoltre, l'inertizzazione della macchina previene la formazione di atmosfere potenzialmente esplosive.

Argon

L'Argon è il gas ideale per i processi SLM. La sua densità è circa 1,4 volte superiore a quella dell'aria, caratteristica che facilita l'inertizzazione della camera e gli consente di stratificarsi stabilmente sul letto di polvere dove avviene la fusione. Essendo un gas nobile, non reagisce con alcun materiale a nessuna temperatura, garantendo l'assenza di reazioni chimiche durante il processo di fusione.

Miscele Argon-Elio

Le miscele di Argon ed Elio sono in grado di migliorare il processo di fabbricazione mediante tecnologia SLM. Entrambi sono gas nobili e pertanto non reagiscono con il materiale in fusione.

Da un lato, la densità dell'Argon contribuisce a stabilizzare l'atmosfera inerte della camera; dall'altro, l'Elio, grazie alla sua elevata conducibilità termica, raffredda più rapidamente il pezzo, riducendo la formazione di scintille e proiezioni di materiale. L'introduzione di Elio nella miscela richiede che le macchine siano completamente a tenuta stagna.

Azoto

Sebbene l'Azoto non sia inerte alle temperature molto elevate, (nel laser-plume si raggiungono temperature tipicamente comprese tra 3.000 °K e oltre 10.000 °K), alcuni materiali consentono di inertizzare la camera con questo gas. In alcuni casi, inoltre, la nitrurazione associata può contribuire a migliorare proprietà quali la durezza superficiale e la resistenza all'usura.

Tipologie di materiali

Il materiale utilizzato per la realizzazione dei componenti può essere costituito da qualsiasi lega metallica atomizzata in polvere, purché rispetti le specifiche richieste dal costruttore della macchina (acciai inossidabili, titanio, leghe di alluminio
, acciai per utensili, rame, leghe a base di nichel, ecc.).

La polvere metallica impiegata deve essere composta da particelle sferiche di elevata qualità e di diametro molto ridotto. Per questo motivo, ogni passata del laser consente di aggiungere uno strato di materiale compreso tra 30 e 60 micron.

Questa particolare morfologia richiesta alla polvere ne assicura la corretta fluidità senza alterare il letto di polvere, consentendo di ottenere un'elevata densità nel materiale del componente finale.

Varianti della tecnologia

La tecnologia E-PBF (Electron Powder Bed Fusion) rappresenta una delle varianti delle tecnologie PBF, meno diffusa sul mercato rispetto ai processi basati su laser. In questo caso, la sorgente energetica utilizzata è un fascio di elettroni anziché un laser.

La maggiore complessità di questa tecnologia ne rende più difficile l'industrializzazione, motivo per cui la sua diffusione sul mercato è ancora limitata.

Alcuni costruttori hanno però introdotto sistemi che operano in:

- vuoto parziale
- vuoto con piccole aggiunte di gas inerte
- camere con pressione controllata

In questi casi l'Elio può essere impiegato per migliorare:

- dissipazione del calore
- stabilità del plume di vapori metallici
- evacuazione dei fumi metallici
- rottura controllata del vuoto
- controllo della carica elettrica delle polveri



Immagine:Madit

Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM)

La tecnologia WAAM è un processo di fabbricazione additiva appartenente alla famiglia delle tecnologie DED (Direct Energy Deposition), che utilizza processi di saldatura con apporto di filo metallico per la realizzazione di componenti.

La produzione del pezzo inizia su una base piana, sulla quale il filo metallico viene fuso e depositato strato dopo strato fino ad ottenere la geometria desiderata.

Questo metodo consente di realizzare componenti in tempi ridotti, ma presenta alcune limitazioni nella produzione di geometrie particolarmente complesse. I processi di saldatura utilizzati nella tecnologia WAAM sono quelli ad arco elettrico, tra cui i più diffusi sono MIG/MAG (GMAW), TIG (GTAW) e Plasma (PAW).

Per quanto riguarda l'apporto di materiale, esistono diverse modalità di alimentazione del filo, che influenzano direttamente le caratteristiche strutturali del componente finale.

Al termine del processo, il pezzo viene sottoposto a operazioni di lavorazione meccanica e/o rettifica per soddisfare i requisiti dimensionali, di finitura superficiale e qualitativi richiesti. Le dimensioni del componente grezzo, prima della lavorazione finale, risultano superiori a quelle definitive di almeno il diametro del filo metallico utilizzato.



Immagine: Addilan

Settori di applicazione

La tecnologia WAAM offre vantaggi significativi nella produzione di piccole serie di componenti di medie e grandi dimensioni.

Per questo motivo trova applicazione in numerosi settori industriali, tra cui Oil & Gas, aerospaziale, automotive, produzione di energia e cantieristica navale.

Vantaggi del WAAM

Rispetto alle tecnologie produttive tradizionali e ad altre soluzioni di fabbricazione additiva, il WAAM presenta alcuni vantaggi particolarmente rilevanti:

- riduzione del consumo di materia prima: è necessario asportare mediante lavorazione meccanica soltanto pochi millimetri dalla superficie del componente grezzo
- riduzione dei tempi di produzione: il processo è caratterizzato da un elevato tasso di deposizione del materiale, che consente di realizzare componenti in tempi significativamente più brevi

Svantaggi del WAAM

- Il processo WAAM, in particolare quando utilizza la tecnologia MIG/MAG, genera una quantità significativa di spruzzi e proiezioni che possono causare difetti superficiali nel componente finale, oltre a comportare la presenza di porosità e tensioni residue
- Le dimensioni e la geometria della testa di deposizione possono limitare l'esecuzione di determinate traiettorie, rendendo più complessa la realizzazione di alcune forme geometriche

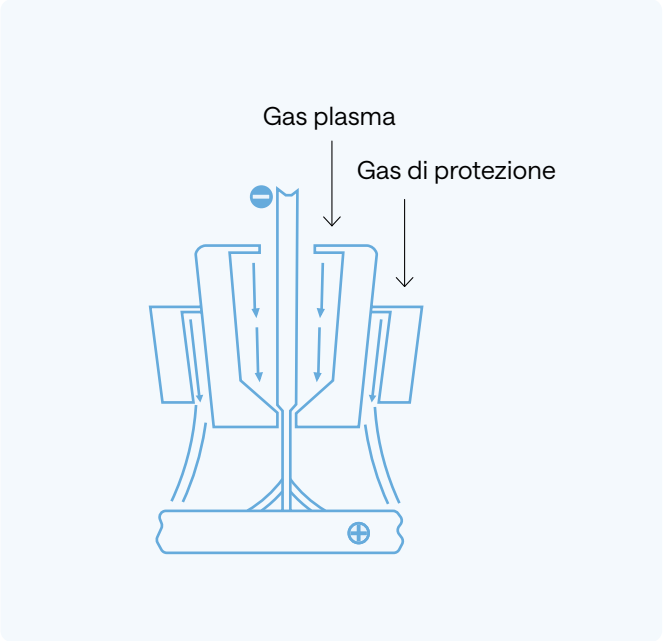
Importanza del gas

Il filo metallico depositato viene fuso ad altissime temperature generate da un arco elettrico che si crea tra un anodo e un catodo. Come nei processi di saldatura tradizionali, l'arco elettrico viene generato e mantenuto grazie ad un flusso di gas, denominato gas di protezione.

Le principali **funzioni del gas di protezione** sono:

- favorire l'innesco dell'arco elettrico tra anodo e catodo e garantirne la stabilità e il controllo durante il processo
- creare un'atmosfera protettiva che impedisca al metallo fuso di contaminarsi con impurità presenti nell'ambiente di produzione che non è mai completamente inertizzato

A seconda della tecnologia di saldatura impiegata e del materiale del componente da realizzare, è necessario utilizzare specifiche tipologie di gas.



Argon

Nei processi WAAM basati sulle tecnologie TIG e PAW, nei quali il materiale d'apporto non funge né da anodo né da catodo, l'Argon viene utilizzato come gas di protezione. Grazie alla sua maggiore densità rispetto all'aria e alla sua totale inerzia chimica a qualsiasi temperatura, l'Argon previene qualsiasi possibile contaminazione proveniente dall'ambiente esterno.

Viene utilizzato per la lavorazione di numerosi materiali mediante tecnologia TIG o PAW, tra cui acciai inossidabili, leghe a base di nichel, titanio e alluminio.

Nel caso di materiali particolarmente reattivi, come il titanio, l'Argon viene impiegato anche per inertizzare completamente la camera di produzione.

Miscele Argon-CO_2

Nei processi WAAM che utilizzano la tecnologia MIG/MAG per la deposizione del filo metallico, l'impiego del solo Argon non è sufficiente a garantire l'innesco e la stabilizzazione dell'arco elettrico.

Per questo motivo, nel caso di alcuni materiali, come gli acciai al carbonio e determinati acciai inossidabili, vengono aggiunte piccole quantità di CO_2, che favoriscono l'innesco dell'arco e ne migliorano la stabilità

Altre miscele

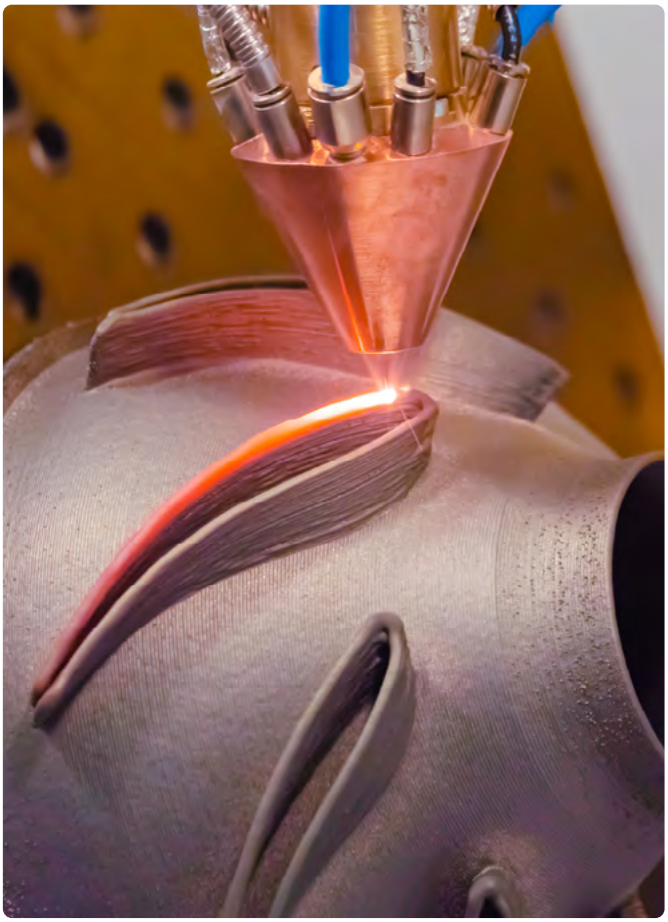
Per ottimizzare ulteriormente le prestazioni dei processi WAAM standard, in alcune applicazioni possono essere introdotti altri gas, come Ossigeno, Azoto ed Elio, in percentuali rigorosamente controllate e definite in funzione delle specifiche esigenze produttive.

Powder Laser Metal Deposition (P-LMD)

La tecnologia P-LMD (Powder Laser Metal Deposition) consiste nella fusione di polvere metallica distribuita da una testa con una sorgente di energia laser.

La polvere viene convogliata tramite un gas di trasporto da diverse direzioni e fatta convergere in un unico punto del componente in fase di realizzazione, dove è focalizzato anche il fascio laser.

L'interazione tra il fascio laser e il flusso di polvere provoca la fusione del materiale, che si deposita sulla superficie precedentemente solidificata, consentendo la costruzione del componente strato dopo strato. Questa tecnologia appartiene alla famiglia dei processi DED (Direct Energy Deposition).



Importanza del gas

Il gas svolge due funzioni essenziali nel processo P-LMD:

- trasportare la polvere metallica dal sistema di alimentazione fino alla testa di deposizione
- proteggere il bagno di fusione da contaminazioni esterne, come umidità e Ossigeno, preservando la qualità del materiale depositato

Argon

La funzione dell'Argon è analoga a quella svolta nei processi di saldatura. Sebbene in questo caso non venga ionizzato, vengono sfruttate le sue proprietà di gas inerte e la sua elevata densità per proteggere il bagno di fusione. In molte applicazioni, una portata ridotta di Argon viene inoltre utilizzata per trasportare la polvere metallica dagli ugelli fino alla zona di deposizione.

Elio

Pur essendo un gas nobile, la bassa densità dell'Elio non lo rende particolarmente adatto come gas di protezione nei processi P-LMD.

Tuttavia, questa caratteristica lo rende ideale come gas di trasporto della polvere. All'uscita dell'ugello, il flusso di Elio viene circondato da un gas più denso, come l'Argon, riducendo la formazione di turbolenze e limitando il rischio di contaminazione del processo.

P-LMD per applicazioni di Laser Cladding

La tecnologia P-LMD non viene utilizzata esclusivamente per la realizzazione completa di nuovi componenti.
In numerose applicazioni trova impiego anche nella riparazione di componenti danneggiati o nell'applicazione di rivestimenti e strati di rinforzo, sia su componenti nuovi sia su parti usurate.

Questa specifica applicazione della tecnologia P-LMD è comunemente nota come Laser Cladding.

Tipologie di materiali

La tecnologia P-LMD utilizza polveri metalliche con una granulometria media. Poiché non è necessario impiegare polveri con particelle estremamente fini, l'approvvigionamento del materiale risulta più semplice, grazie a una maggiore disponibilità sul mercato e, generalmente, a costi inferiori.

L'utilizzo di polveri con diametro maggiore non esime tuttavia dal rispetto di rigorosi requisiti qualitativi. Le particelle devono presentare un'elevata sfericità e un contenuto di umidità estremamente ridotto. In caso contrario, l'alimentazione della polvere può risultare irregolare e compromettere la qualità del processo.

Per quanto riguarda i materiali lavorabili, sia la tecnologia P-LMD sia il Laser Cladding possono essere applicati a qualsiasi metallo che possa essere fuso dal fascio laser della macchina, come acciai inossidabili, leghe a base di nichel, acciai al carbonio e molti altri.

Per questo motivo, la tecnologia trova applicazione in numerosi settori industriali, risultando particolarmente interessante per comparti quali ferroviario, Oil & Gas, automotive e stampaggio industriale.

Nella maggior parte dei casi, il processo viene utilizzato per la riparazione di componenti, il ripristino di superfici usurate o la realizzazione di elementi destinati a intervenire nel processo produttivo. A causa di alcune limitazioni tecnologiche, è invece meno frequente il suo impiego per la produzione completa di componenti finiti.

Svantaggi del P-LMD

- La realizzazione di geometrie particolarmente complesse risulta difficile; per questo motivo i componenti prodotti presentano generalmente forme relativamente semplici
- Tra il 10% e il 30% della polvere non viene intercettato dal fascio laser e viene disperso durante il processo, con conseguente aumento dei costi di produzione
- La polvere metallica percorre una distanza significativa dal sistema di stoccaggio fino alla testa di deposizione. Se la fluidità del materiale non è adeguata, possono sorgere difficoltà nell'ottenere una deposizione uniforme e di qualità
- L'impiego di polveri metalliche richiede l'adozione di rigorose misure di protezione dei lavoratori e all'interno dell'area di lavoro

Vantaggi del P-LMD

- Consente di depositare materiali differenti con grande flessibilità, permettendo la realizzazione di componenti multimateriale con caratteristiche funzionali migliorate
- Rappresenta una soluzione rapida ed economicamente competitiva per la riparazione di componenti usurati o difettosi
- La possibilità di eseguire operazioni di Laser Cladding amplia notevolmente le applicazioni industriali della tecnologia, rendendola particolarmente versatile per interventi di rivestimento, protezione e ripristino delle superfici





Wire Laser Metal Deposition (W-LMD)

La tecnologia W-LMD utilizza un filo metallico convenzionale per procedimenti di saldatura, che viene fuso mediante uno o più fasci laser per realizzare componenti tridimensionali.

Questa tecnologia appartiene alla famiglia dei processi DED (Direct Energy Deposition).

La potenza del laser è generalmente relativamente bassa, consentendo un controllo preciso del bagno di fusione. Ciò permette di realizzare pareti sottili e dettagli di piccole dimensioni con elevata accuratezza.

Il W-LMD è considerato una tecnologia particolarmente versatile, poiché la testa di deposizione e fusione del filo può essere installata sia su macchine progettate specificamente per questo processo, sia su robot collaborativi o macchine CNC.

Una volta completata la deposizione, il componente viene sottoposto a lavorazione meccanica per ottenere le caratteristiche dimensionali e superficiali richieste.

Lo spessore minimo delle pareti realizzabili corrisponde generalmente al diametro del filo metallico utilizzato.



Immagine:Meltio

Tipologie di materiali

Questa tecnologia consente di lavorare un'ampia gamma di materiali, tra cui acciai inossidabili, leghe a base di nichel, acciai al carbonio, titanio, rame e molte altre leghe metalliche.

È possibile utilizzare comuni bobine di filo per saldatura, purché i parametri del laser e la velocità del sistema siano adeguatamente regolati in funzione del diametro del filo e del materiale impiegato.

Importanza del gas

Sebbene nel processo W-LMD non sia presente un arco elettrico come nel WAAM, il bagno di fusione deve essere comunque protetto tramite un'atmosfera controllata durante la deposizione del filo.

Il processo è generalmente molto stabile; per questo motivo, le portate di gas di protezione richieste sono relativamente contenute e paragonabili a quelle utilizzate nei processi di saldatura TIG (GTAW).

Argon

L'Argon è un gas nobile in grado di creare un'atmosfera completamente inerte, garantendo una produzione priva di contaminazioni.

Grazie a queste caratteristiche, rappresenta il gas di protezione più utilizzato nei processi W-LMD, assicurando elevata qualità metallurgica e stabilità del processo produttivo.

Vantaggi del W-LMD

La tecnologia W-LMD sta acquisendo crescente rilevanza nel settore della produzione additiva grazie ai numerosi vantaggi che offre:

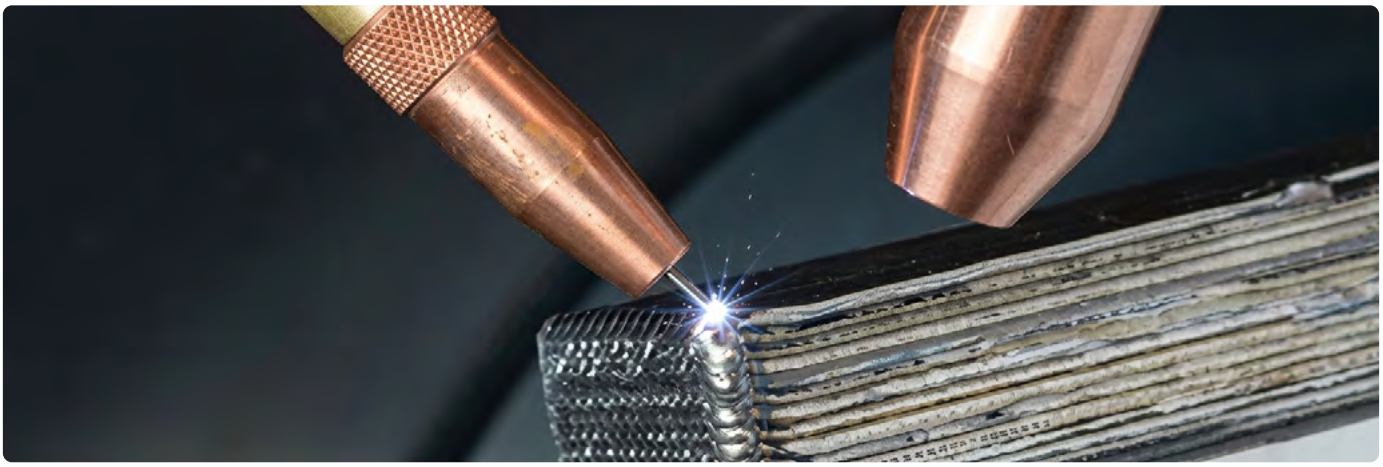
- elevate velocità di deposizione: i tassi di apporto del materiale sono molto elevati, paragonabili a quelli della tecnologia WAAM, consentendo la produzione efficiente di componenti unici e di grandi dimensioni
- realizzazione di componenti di grandi dimensioni: le dimensioni massime del pezzo sono determinate principalmente dall'area di lavoro coperta dalla macchina o dal robot utilizzato
- riduzione dei costi del materiale: il filo metallico rappresenta una soluzione più economica rispetto alle polveri metalliche ed è ampiamente disponibile sul mercato, essendo lo stesso impiegato nei tradizionali processi di saldatura
- maggiore semplicità nella gestione degli aspetti di sicurezza e protezione dei lavoratori: l'assenza di polveri metalliche elimina molte delle criticità associate alla loro manipolazione, riducendo la necessità di misure di prevenzione del rischio particolarmente restrittive

Svantaggi del W-LMD

Nonostante i numerosi vantaggi, la tecnologia W-LMD presenta alcune limitazioni che devono essere considerate in fase di progettazione e produzione:

- ingombro della testa di deposizione: la testa di lavorazione incorpora uno o più laser necessari alla fusione del filo metallico e presenta pertanto dimensioni relativamente elevate. Questa caratteristica può limitare l'accesso ad alcune aree del componente durante la fabbricazione
- anisotropia delle proprietà del materiale: a causa della strategia di deposizione del filo, le caratteristiche meccaniche del componente possono variare in funzione della direzione. È quindi importante definire correttamente le traiettorie di deposizione in base all'applicazione finale del pezzo
- necessità di trattamenti termici post-processo: per migliorare le proprietà meccaniche e ridurre le tensioni residue generate durante la deposizione, è spesso necessario sottoporre il componente a specifici trattamenti termici di distensione

Questa tecnologia rappresenta una soluzione particolarmente interessante per la produzione di grandi componenti metallici e per applicazioni che richiedono elevata produttività, combinando i vantaggi della deposizione a filo con la precisione e il controllo offerti dal laser.



Processi di fabbricazione additiva indiretta basati sulla sinterizzazione

Attualmente sono disponibili sul mercato numerose tecnologie di fabbricazione additiva basate sull'utilizzo di un legante (binder) per conferire forma al componente finale

A seconda della tecnologia adottata, il legante può essere impiegato in modi differenti, ad esempio combinato con filo metallico o con polveri metalliche. Il componente appena realizzato viene comunemente definito green part (pezzo verde).

Sebbene i vari produttori commercializzino queste tecnologie con nomi proprietari, le denominazioni generiche più diffuse e consolidate sul mercato sono:

- **Bound Metal Deposition** (BMD) o **Metal FDM**
- **Binder Jetting** (BJ)
- **Metal Selective Laser Sintering** (Metal SLS)

A differenza delle tecnologie additive a deposizione diretta, durante la fase di costruzione del componente non è necessario utilizzare gas di processo.

Queste tecnologie richiedono tuttavia due fasi successive fondamentali, debinding e sinterizzazione, senza le quali il componente non può essere considerato completato. In tali fasi, l'utilizzo dei gas di processo risulta indispensabile per ottenere il prodotto finale.

Processo di Debinding

Dopo la stampa, il componente viene immerso in un solvente che rimuove gran parte del legante presente nel materiale. In questa fase il pezzo viene definito brown part (pezzo marrone).

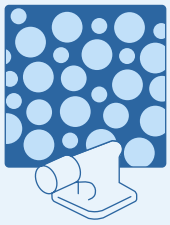
Per eliminare i residui di legante ancora presenti, il componente viene successivamente sottoposto a un primo ciclo di riscaldamento a bassa temperatura all'interno di un forno di sinterizzazione. Questo trattamento consente di rimuovere il legante residuo senza alterare la struttura metallica del componente.

Processo di sinterizzazione

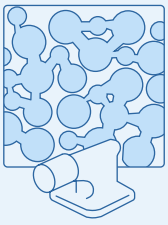
Una volta completata la rimozione del legante, il componente viene sottoposto al processo di sinterizzazione, che ne aumenta la densità, riduce la porosità e ne migliora le proprietà meccaniche.

Questo passaggio è essenziale affinché il pezzo acquisisca le caratteristiche necessarie per l'utilizzo finale; senza sinterizzazione, infatti, il componente risulterebbe eccessivamente fragile.

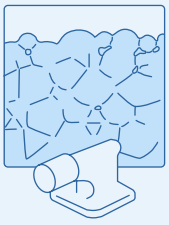
Al termine del processo, il pezzo viene considerato un finished part (componente finito) e può essere sottoposto, se necessario, a ulteriori lavorazioni meccaniche o operazioni di rettifica per soddisfare i requisiti dimensionali e qualitativi richiesti.



Printing
Green part



Debinding
Brown part



Sintering
Finished part

Importanza del gas

Come accennato in precedenza, le tecnologie per metalli appartenenti alla categoria delle tecnologie basate sulla sinterizzazione (sinterization-based technologies) non richiedono l'utilizzo di gas durante la fase di stampa. Tuttavia, il loro impiego diventa assolutamente indispensabile nella successiva fase di sinterizzazione.

Questo processo richiede infatti un'atmosfera inerte che protegga il componente quando viene portato a temperature molto elevate, evitando alterazioni o contaminazioni del materiale.

Per ottenere un'atmosfera con queste caratteristiche vengono normalmente utilizzati i seguenti gas.

Argon

Grazie alla sua natura di gas nobile e alla sua densità, pari a circa 1,4 volte quella dell'aria, l'Argon rappresenta il gas più adatto per l'inertizzazione dei forni di sinterizzazione. Inoltre, il suo costo relativamente contenuto rispetto ad altri gas nobili consente di contenere i costi di produzione, rendendone conveniente l'impiego in questa fase finale del processo.

Miscele Argon-Idrogeno

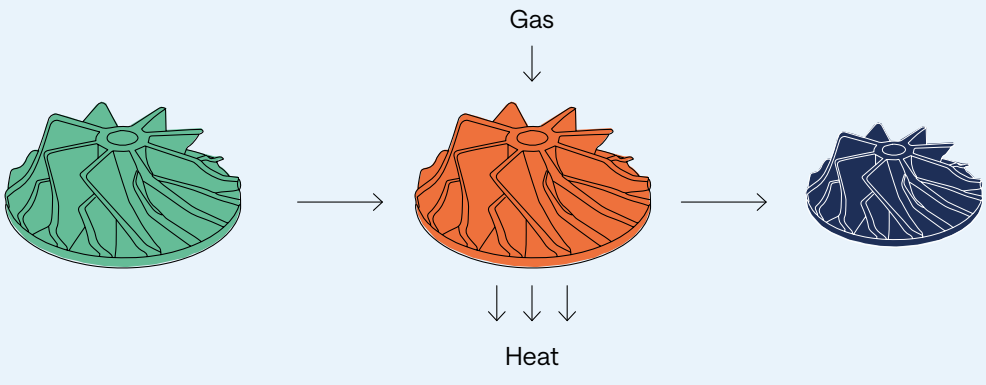
Per alcuni materiali, il processo di sinterizzazione può essere eseguito utilizzando miscele di Argon e idrogeno, contenenti basse percentuali di quest'ultimo.

L'aggiunta di idrogeno conferisce all'atmosfera una azione riducente, che si aggiunge alle proprietà inerti dell'Argon e può risultare particolarmente vantaggiosa in specifici processi di sinterizzazione.

Azoto

In alcuni casi specifici è possibile utilizzare l'Azoto come gas di sinterizzazione.

Il suo impiego rimane tuttavia limitato, poiché alle alte temperature l'Azoto può reagire con il metallo, provocando fenomeni di nitrurazione del componente e modificandone le caratteristiche metallurgiche.



Bound Metal Deposition (BMD)

La tecnologia BMD per metalli consiste nell'estrusione di un filo composto da una miscela di polvere metallica e legante (binder). Il materiale viene riscaldato all'uscita della testa di deposizione mediante una fonte di calore e depositato strato dopo strato fino a formare il componente.

A differenza di altre tecnologie additive metalliche, nel processo BMD non è la polvere metallica a fondere, bensì il legante presente nel filo. Una volta ammorbidito o fuso, il legante mantiene le particelle metalliche nella posizione desiderata, consentendo la costruzione del componente.

Le basse temperature di lavorazione evitano la formazione di tensioni residue nel pezzo appena realizzato, che tuttavia contiene ancora il legante distribuito all'interno della propria struttura.

In questa fase il componente viene definito green part (pezzo verde). Per ottenere il prodotto finale sono necessari ulteriori processi di post-trattamento. Il componente realizzato mediante BMD viene quindi sottoposto alle fasi di debinding e sinterizzazione.

Una volta raggiunte le caratteristiche meccaniche e dimensionali finali, il pezzo può essere sottoposto, se necessario, a lavorazioni meccaniche o operazioni di finitura.



Vantaggi del BMD per metalli

Il principale vantaggio di questa tecnologia è che il materiale metallico non viene esposto alle elevate temperature tipiche dei processi basati su laser o altre sorgenti ad alta energia.

Ciò consente di evitare la formazione di tensioni interne e deformazioni che potrebbero influire sulle prestazioni del componente finale.

Svantaggi del BMD per metalli

Sebbene presenti numerosi vantaggi, il processo Metal BMD comporta alcuni vincoli progettuali e produttivi da considerare:

- durante la sinterizzazione, il componente può subire un ritiro dimensionale fino al 20% rispetto alle dimensioni iniziali del pezzo verde. Per questo motivo è necessario progettare il componente con opportuni sovradimensionamenti
- il ritiro non avviene in modo uniforme nelle tre direzioni spaziali; è pertanto fondamentale possedere un adeguato know-how progettuale per prevedere accuratamente le deformazioni durante la fase di progettazione
- le deformazioni tendono ad aumentare con la dimensione del componente. Per questo motivo la tecnologia risulta particolarmente indicata per pezzi di dimensioni contenute e con geometrie che non presentino pareti molto sottili
- la densità finale del componente è generalmente pari a circa il 96% di quella teorica. Questa caratteristica può limitarne l'impiego nelle applicazioni che richiedono proprietà meccaniche particolarmente elevate o livelli di densità prossimi al 100%

Binder Jetting (BJ)

Il BJ è una tecnologia di produzione additiva che utilizza polvere metallica e uno specifico legante (binder) per realizzare il componente finale.

La polvere metallica viene distribuita strato dopo strato, mentre il legante viene depositato sotto forma di microgocce nelle zone di interesse, consolidando selettivamente il materiale.

Durante il processo, ogni strato viene sottoposto a una fase di indurimento che consente al legante di solidificare progressivamente, dando forma al componente. Una volta completata la costruzione del pezzo, la polvere non legata viene rimossa e recuperata. In questa fase il componente presenta già la geometria finale, ma non possiede ancora le caratteristiche dimensionali e meccaniche definitive.

Il cosiddetto green part (pezzo verde) risulta infatti ancora molto fragile. Per ottenere le proprietà finali richieste, il componente deve essere successivamente sottoposto ai processi di debinding e sinterizzazione.

Vantaggi del Binder Jetting

La tecnologia Binder Jetting consente di realizzare geometrie complesse, comprese cavità interne e dettagli difficilmente ottenibili con altre tecnologie additive.
Tra i principali vantaggi:

- elevata produttività, grazie alla possibilità di stampare contemporaneamente più componenti all'interno della stessa area di lavoro
- utilizzo di polveri metalliche standard, a differenza di altri processi basati su leganti che richiedono materiali specificamente formulati
- ridotto ritiro dimensionale durante la sinterizzazione, poiché il pezzo verde contiene una quantità relativamente limitata di legante
- buona densità finale del componente, ottenuta dopo il processo di sinterizzazione
- elevata precisione dei dettagli, grazie a un sistema di deposizione del legante simile a quello impiegato nelle stampanti inkjet industriali

Svantaggi del Binder Jetting

L'utilizzo di polveri metalliche richiede l'adozione di rigorose procedure di sicurezza, pulizia e gestione dell'ambiente di lavoro per garantire la tutela degli operatori.

Inoltre, la necessità di eseguire il processo di sinterizzazione comporta inevitabilmente un ritiro dimensionale del componente, introducendo alcune limitazioni progettuali:

- è necessario disporre di un elevato know-how nella progettazione del green part per ottenere con precisione le dimensioni finali desiderate
- il ritiro può causare deformazioni, soprattutto in presenza di pareti sottili o geometrie particolarmente delicate
- per limitare il rischio di deformazioni, le dimensioni finali del componente devono generalmente rimanere contenute, riducendo l'idoneità della tecnologia per alcuni componenti di grandi dimensioni

Grazie alla combinazione di elevata produttività, precisione geometrica e capacità di realizzare forme complesse, il Binder Jetting rappresenta oggi una delle tecnologie basate sulla sinterizzazione più interessanti per la produzione seriale di componenti metallici di piccole e medie dimensioni.



Metal Selective Laser Sintering (Metal SLS)

La tecnologia Metal SLS deriva dai processi originariamente sviluppati per la produzione additiva con polveri polimeriche e ne applica i principi alla lavorazione dei metalli.

In questo processo vengono utilizzate speciali polveri metalliche contenenti un legante integrato. All'interno della macchina, un laser a bassa potenza costruisce il componente direttamente sul letto di polvere.

Il laser fonde selettivamente il legante presente nelle polveri metalliche, mantenendosi al di sotto della temperatura di fusione del metallo. Il processo viene ripetuto strato dopo strato, con l'aggiunta progressiva di nuovi livelli di polvere fino alla completa realizzazione del componente.

Al termine della fase di costruzione, il pezzo viene estratto dal letto di polvere e si ottiene una green part (pezzo verde). In questa fase il componente è ancora fragile, poiché le particelle metalliche sono tenute insieme esclusivamente dal legante solidificato.

Per ottenere il componente finale, i pezzi verdi vengono successivamente sottoposti ai processi di debinding e sinterizzazione, che conferiscono le caratteristiche dimensionali e le proprietà meccaniche definitive.

Una volta completata la sinterizzazione, il componente può essere sottoposto a ulteriori lavorazioni di rettifica, finitura e lavorazione meccanica, qualora siano richieste specifiche caratteristiche dimensionali o superficiali.



Vantaggi della tecnologia Metal SLS

Uno dei principali vantaggi della tecnologia Metal SLS è la possibilità di utilizzare macchine derivate dai processi SLS per polimeri, generalmente più economiche rispetto ad altri sistemi di produzione additiva per metalli.

Si tratta di una tecnologia relativamente recente che offre numerosi benefici rispetto ad altre soluzioni disponibili sul mercato:

- è possibile realizzare contemporaneamente numerosi componenti all'interno dello stesso letto di polvere, aumentando la produttività del processo
- poiché la polvere metallica non viene sottoposta a temperature estremamente elevate, la formazione di tensioni residue all'interno del componente è minima
- il contenuto di legante nella polvere è generalmente inferiore al 3%, consentendo di ottenere una densità finale elevata, tipicamente compresa tra il 97% e il 99%
- sebbene il green part sia più fragile rispetto al componente finale, può comunque essere sottoposto ad alcune lavorazioni meccaniche preliminari prima della sinterizzazione
- il ritiro dimensionale durante la fase di sinterizzazione è inferiore rispetto ad altre tecnologie basate su legante, come il BMD (Bound Metal Deposition)
- le fasi di debinding e sinterizzazione possono essere effettuate contemporaneamente su più componenti, contribuendo a ottimizzare l'efficienza produttiva

Svantaggi della tecnologia Metal SLS

Nonostante i numerosi vantaggi, la tecnologia Metal SLS presenta alcuni aspetti che devono essere considerati in fase di progettazione e produzione:

- poiché il componente subisce un ritiro durante la sinterizzazione, il processo deve essere accuratamente controllato per garantire il rispetto delle dimensioni finali richieste
- le pareti sottili possono essere soggette a deformazioni durante la fase di sinterizzazione
- per limitare i fenomeni di deformazione, le dimensioni dei componenti devono generalmente rimanere contenute
- trattandosi di una tecnologia che richiede almeno tre fasi fondamentali (stampa, debinding e sinterizzazione), è necessario disporre di uno spazio adeguato per l'installazione dell'intero sistema produttivo
- non è possibile utilizzare polveri metalliche standard: è necessario impiegare materiali appositamente sviluppati per questa tecnologia, generalmente caratterizzati da costi più elevati
- la gestione delle polveri metalliche richiede particolare attenzione alle condizioni dell'area di lavoro e all'adozione di misure di sicurezza adeguate per ridurre i potenziali rischi per la salute degli operatori

Gamma prodotti e soluzioni 3DPro®

Oltre alla scelta della specifica tecnologia di manifattura additiva vera e propria, i componenti fondamentali di ogni processo di produzione di componenti in metallo sono due: il materiale base metallico che correttamente depositato formerà il manufatto finale e i gas inerti che, impiegati correttamente, renderanno possibile la fusione dei metalli senza ossidazioni o inclusioni nel manufatto finale che ne modifichino le caratteristiche qualitative e prestazionali.

Grazie agli studi effettuati presso il nostro AM Innovation Center a Yamanashi (JP), il nostro team R&D attraverso l'applicazione su macchinari di produzione industriali e test in laboratorio su processi, materiali di apporto e la nostra conoscenza approfondita del gas e delle sue applicazioni ha evidenziato una correlazione tra la presenza di Ossigeno e umidità e la variazione di alcune proprietà del manufatto prodotto con tecnologia additiva in presenza sia di Ossigeno (O_2) sia di umidità (H_2O).

Nippon Sanso mette a disposizione decenni di esperienza nel controllo dell'atmosfera dei principali processi di manifattura additiva dei metalli in ogni fase della produzione e limitare il contenuto di inquinanti grazie alla gamma di prodotti e soluzioni brevettate 3DPro®.



Immagine: AM Innovation Lab Nippon Sanso (Yamanashi, Japan)

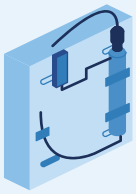
Right First Time: la qualità alla prima build nasce dal controllo di Ossigeno e umidità

- Esperienza decennale nei sistemi di erogazione e controllo dei flussi di gas
- Competenza specifica di controllo delle atmosfere inerti
- Servizio di consegna affidabile e puntuale
- Un modello di fornitura scalabile, che si evolve con le esigenze del cliente, accompagnandone la crescita nel tempo
- Gas ad elevata purezza e miscele di gas speciali

Nippon Sanso 3DPro®
Soluzioni di Controllo h24 7/7 dell'Ossigeno e dell'umidità



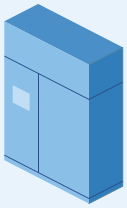
Mirugas®
Sistema IoT di telemetria



3DPro® Purifier
Cartuccia di purificazione



LaserSan® e Sanarc®
Gas e miscele ad alta purezza



3DPro® ReCirc
Sistema avanzato di ricircolo



3DPro® Dry Cabinet
Stoccaggio polveri metalliche



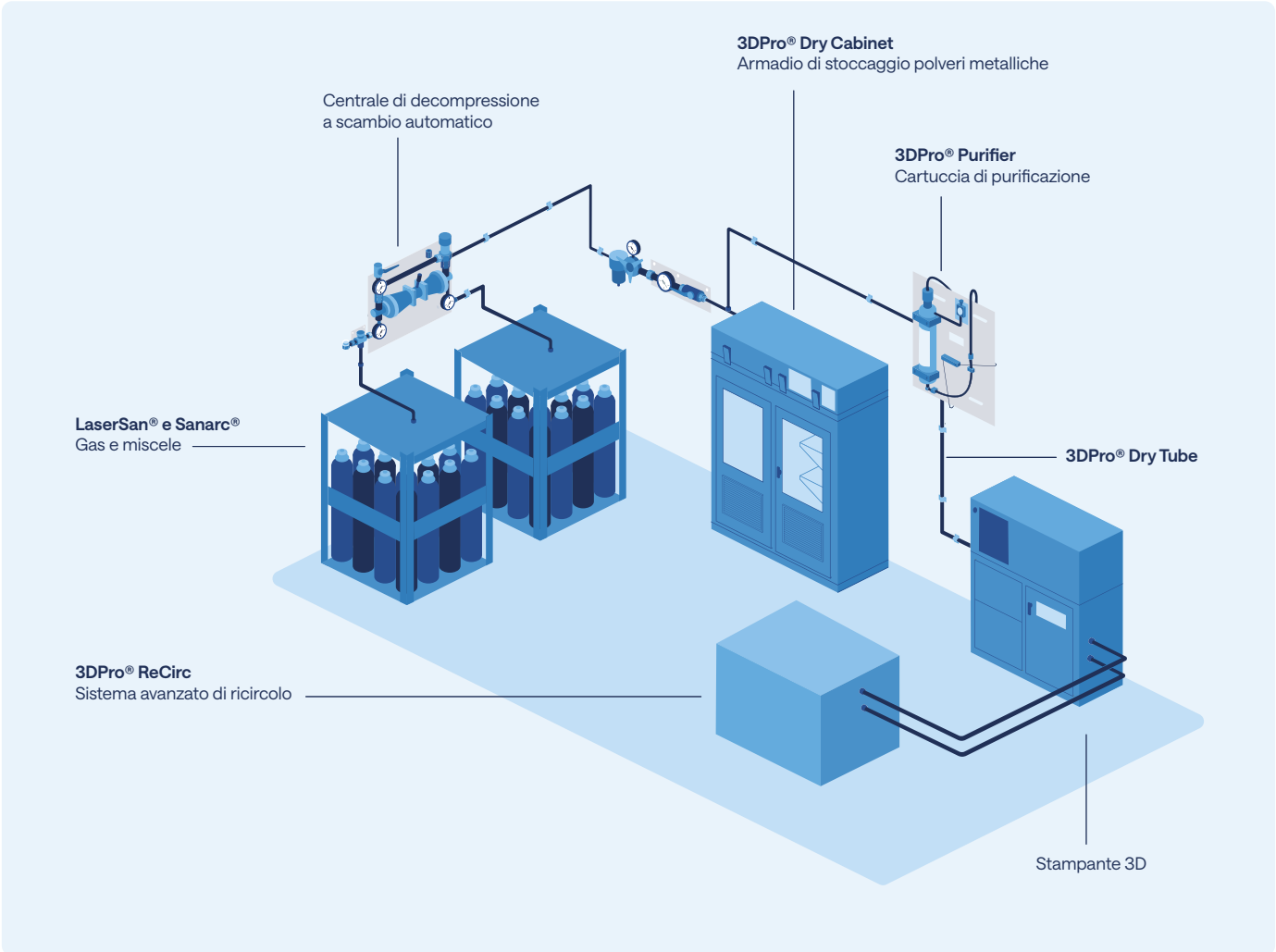
3DPro ® Dry Tube
Tubo multistrato

Gamma prodotti 3DPro®

Sistemi di purificazione in linea

In aggiunta alla fornitura di gas e miscele di gas puri di alta gamma, Nippon Sanso è in grado di fornire sistemi di purificazione in linea tali da:

- evitare l'immissione nel processo di inquinanti derivanti da raccordi, tubazioni, errate manovre
- garantire il minore contenuto di O_2 e H_2O durante la lavorazione
- contribuire al controllo delle condizioni di processo che influenzano densità e proprietà meccaniche del manufatto
- ottimizzare la somministrazione del gas
- ridurre i tempi di lavaggio pre-stampa delle camere di processo



3DPro® Dry Cabinet
Armadio di stoccaggio polveri metalliche

Tutti i processi metal AM richiedono polvere non contaminata. Le polveri, altamente igroscopiche a causa dell'elevata area superficiale, assorbono con estrema facilità e rapidità Ossigeno e umidità; questi inquinanti vengono poi rilasciati in camera di stampa e causano difettosità.

Anche la polvere fresca può contaminarsi se stoccata e/o manipolata in modo non corretto. Il cabinet riduce l'esposizione a umidità e Ossigeno con un flusso di gas inerte.

La contaminazione può generare problemi di integrità meccanica, qualità dei componenti finiti, inclusioni e porosità da gas e purezza variabile e incostante del gas durante il processo.



Il 3DPro® Dry Cabinet consente lo stoccaggio in atmosfera controllata ed inerte mediante insufflazione continua con gas ad alta purezza.

Sensori integrati di Ossigeno e umidità consentono la regolazione dell'atmosfera garantendo uno stoccaggio sicuro e affidabile delle polveri quando non in produzione contribuendo a preservare la sicurezza degli ambienti di lavoro che possono essere a rischio per la formazione di potenziali atmosfere esplosive.

Caratteristiche principali

- Monitoraggio continuo con possibilità di controllo da remoto dell'Ossigeno e dell'umidità con sensori di elevata qualità e affidabilità
- Sistema di ventilazione automatico integrato per la prevenzione del rischio di formazioni di atmosfere sotto-ossigenate
- Abbatte rapidamente dopo ogni apertura e chiusura dei portelli il livello di Ossigeno e di umidità nell'armadio
- Permette una sensibile riduzione dei contenuti di inquinanti nelle polveri stoccate
- È dotato di resistenze riscaldanti per il controllo preciso della temperatura e del punto di rugiada

3DPro® Purifier
Cartuccia di purificazione

Posizionata a monte della stampante, la cartuccia di purificazione 3DPro® Purifier riduce ulteriormente le impurezze dei gas di processo rimuovendo Ossigeno e umidità, fornendo così un gas ad elevatissima purezza in modo costante alla stampante.

Prestazioni tipiche

Le impurità vengono tipicamente rimosse ai limiti di rilevazione delle tecniche analitiche praticate nella produzione di semiconduttori.

Vantaggi

Oltre a garantire un'elevatissima purezza dei gas, i purificatori 3DPro® Purifier hanno una vita molto più lunga rispetto ai sistemi di filtrazione convenzionali.

I nostri depuratori garantiscono una durata di 5 volte la rimozione dell'Ossigeno e 2 volte la rimozione dell'umidità rispetto ai sistemi di filtrazione attualmente disponibili.
I risultati effettivi, naturalmente, variano in base alle condizioni di applicazione e ai livelli di impurità.

Nippon Sanso è in grado di fornire un calcolo di proiezione della durata prevista in base alle condizioni operative.



Impurità / Matrice	Concentrazione dell'USCITA (ppb)	Concentrazione dell'ENTRATA (ppm)	Metodo Analitico
H_2O in Ar	< 0,3 (LDL)	35	API - MS
O_2 in Ar	< 0,14 (LDL)	1	API - MS
CO_2 in Ar	< 11 (LDL)	500	GC - DID

3DPro® Dry Tube
Tubo multistrato

Spesso l'utilizzo di tubi anche parzialmente permeabili per il collegamento da bombola a stampante può inquinare il gas e quindi influenzare le performance del processo AM. L'utilizzo di 3DPro® Dry Tube impedisce che i gas trasportati al suo interno vengano inquinati da Ossigeno e umidità garantendo l'arrivo in macchina di un gas avente le medesime caratteristiche di come si trova alla sorgente.

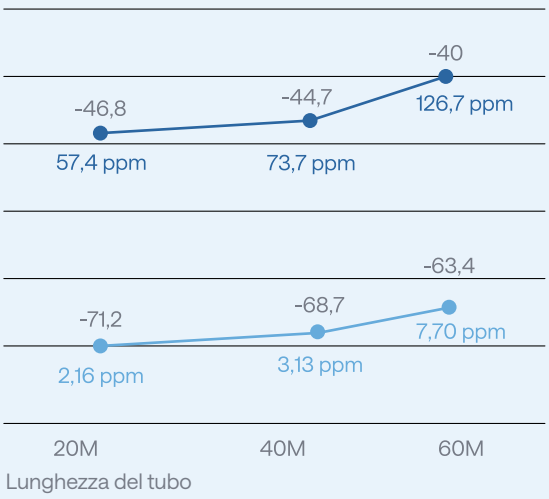


Caratteristiche e prestazioni tipiche

I gas inerti di passaggio nel tubo multistrato non poroso 3DPro® Dry Tube mantengono la purezza e arrivano in macchina privi di inquinanti. Inoltre, l'utilizzo di 3DPro® Dry Tube permette di ridurre i tempi di lavaggio pre-stampa grazie alla sua capacità di evitare l'uptaking di umidità durante le fasi di spegnimento della macchina.

Gas applicabili	Ar, N_2 e miscele di gas
Pressione	Meno di 1,0 MPa
Diametro	Esterno 11 mm, interno 6 mm
Montaggio	9/16 - 18U NF femmina
Curva minima	42 mm @20°C
Temperatura	0-50°C

Punto di rugiada (°C)
Contaminazione da umidità (ppm)



- Tubo flessibile in gomma
- 3DPro® Dry Tube

Gas sorgente: -73,4 °C (1,55 ppm)
Tubo inossidabile: 2m

Mirugas®
Sistema IoT di telemetria

Mirugas® ottimizza la produttività dei processi di fabbricazione additiva che prevedono l'utilizzo di gas industriali.

Il sistema consente con estrema facilità di raccogliere ed elaborare dati, tramite sensori specifici (anche di terze parti), per ogni aspetto e/o fase del processo produttivo, adattandoli alle esigenze di ogni impianto o fabbrica.

- Controllo dei parametri di processo
- Visualizzazione in tempo reale e accesso alla cronologia di tutti i dati monitorati in modalità multipiattaforma
- Monitoraggio delle portate e delle pressioni di esercizio
- Misurazione punto-punto della qualità e della quantità del gas consumato
- Monitoraggio della temperatura e dell'umidità dell'area di produzione e di stoccaggio materie prime
- Gestione della sicurezza del sito: controllo accessi, allarmi rischio incendio, formazione di atmosfere esplosive e/o a rischio sotto-ossigenazione, fermo produzione
- Invio di report mensili e giornalieri riepilogativi dei parametri raccolti, suddivisi per reparto, apparecchiatura, punto di misurazione





3DPro® ReCirc
Sistema avanzato di ricircolo

Anche piccole quantità di Ossigeno e Umidità nel pezzo finale possono causare un peggioramento significativo delle proprietà meccaniche nonché perdita di qualità, determinando spesso lo scarto del pezzo.

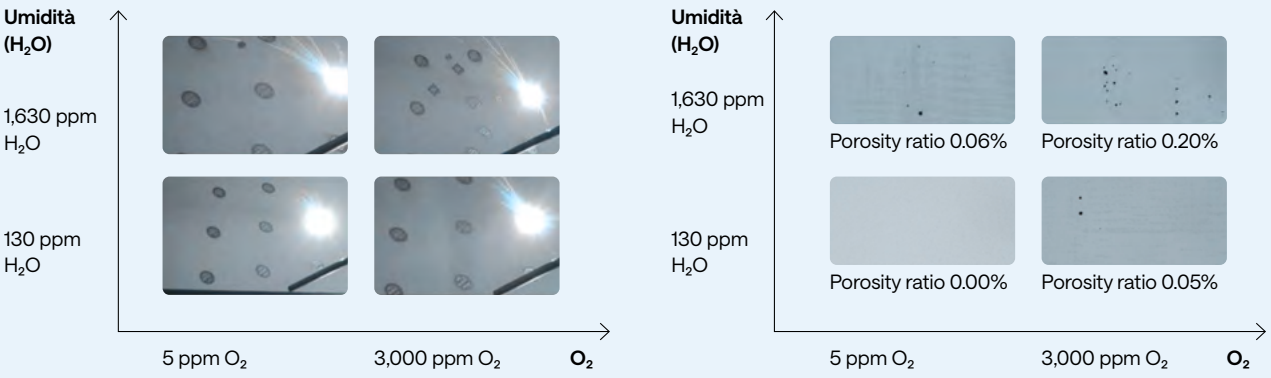
La mancanza di un accurato controllo dell'atmosfera gassosa nella camera di produzione è la ragione per cui contaminanti come Ossigeno e Umidità possono danneggiare e rendere non accettabile il pezzo finale.

Il Gruppo Nippon Sanso ha recentemente sviluppato un nuovo sistema per purificare in continuo i gas utilizzati nei processi L-PBF e rimandarlo direttamente in camera di stampa altamente purificato.

Il sistema avanzato di ricircolo 3DPro® ReCirc consente ai clienti di ridurre sensibilmente una variabile come il contenuto di inquinanti nel gas. Questo sistema prevede una modifica hardware della macchina.



Effetto dell'Umidità / Ossigeno



Risultati dei test presso AM Innovation Lab Nippon Sanso (Yamanashi, Japan)
- Polvere: Ti64
- Stampante L-PBF: Concept Laser M2

3DPro® ReCirc
Sistema avanzato di ricircolo

Principali vantaggi del sistema avanzato di ricircolo 3DPro®

Riduzione della presenza di Ossigeno e umidità nella camera di stampa per migliorare la ripetibilità dei processi AM.

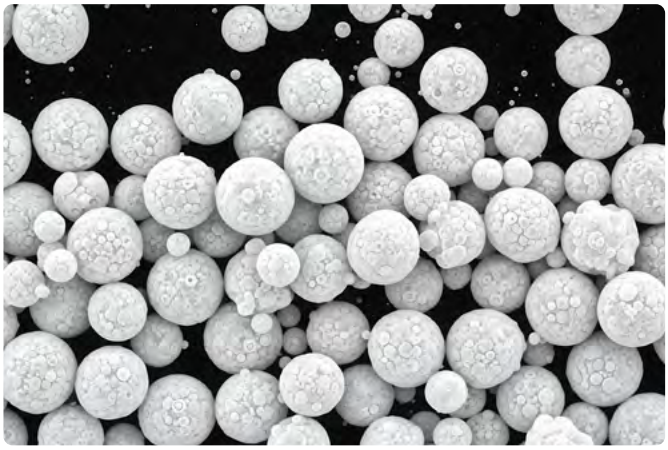
La presenza di Ossigeno e umidità in camera di stampa può essere fonte di difettosità nel pezzo finale (ossidi, porosità da gas) nonché può causare la formazione di Idrogeno se presenti metalli reattivi. Il Sistema Avanzato di Ricircolo 3DPro® controlla e riduce la presenza di questi inquinanti fino a meno di 0,4 ppm.

Aumento della produzione grazie alla riduzione dei tempi di inattività della stampante.

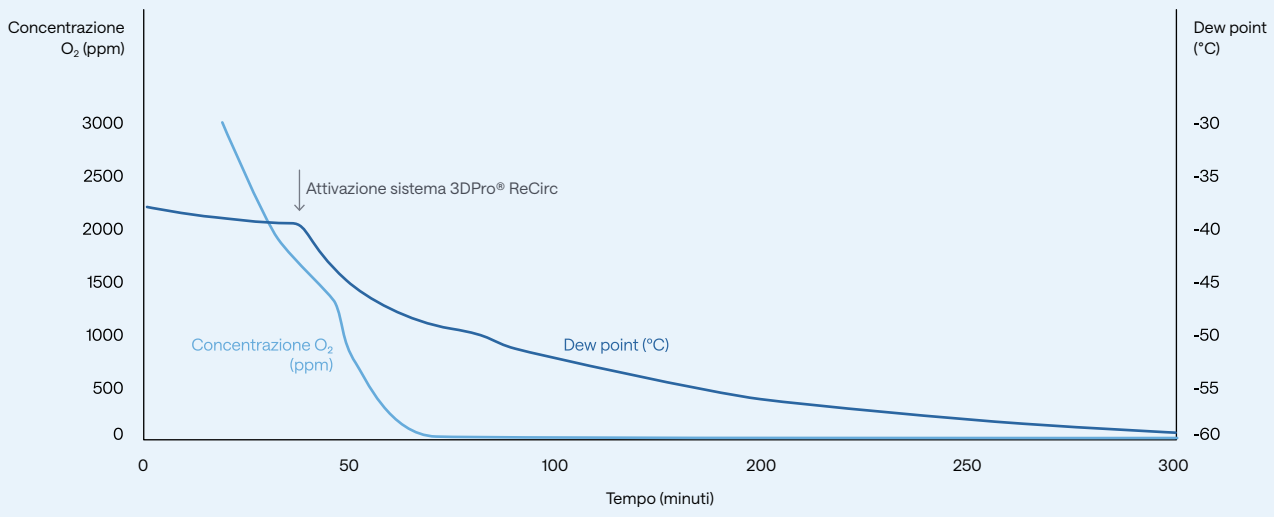
Questo sistema può ridurre il consumo di gas sia nella fase di lavaggio (e riducendo quindi i tempi di avvio e conclusione dei processi di stampa) ma anche andando a ridurre i quantitativi di gas necessari per abbattere il contenuto di inquinanti che si vengono a formare in camera di stampa.

Incremento del riciclo e riutilizzo delle polveri

Grazie al ricircolo di gas ad elevata purezza durante tutto il processo di stampa, viene ridotta la quantità di spattering e la reattività del laser-plume oltre a ridurre sensibilmente lo strato di ossidi superficiali dei granuli di polvere adiacente all'area di fusione incrementando il suo riutilizzo.



Concentrazione Ossigeno



Nippon Sanso Service Hub

Nippon Sanso collabora attivamente con molti costruttori di stampanti garantendo così alla propria clientela l'esperienza necessaria per intervenire e offrire un servizio integrato ed innovativo.

- Qualità
- Testing
- Sicurezza
- Innovazione & Formazione

In collaborazione con importanti enti di ricerca e laboratori accreditati Nippon Sanso Italia è il riferimento unico per la fornitura di servizi, supporto, innovazione, sviluppo e consulenza per la messa a punto dei prodotti e dei processi.

Supporta le imprese nel passaggio dai processi industriali tradizionali alla produzione additiva, accompagnandole lungo l'intero processo di sperimentazione, industrializzazione e qualifica.

Prove non distruttive

- Tomografia industriale
- Ispezione radiografica
- Analisi metrologiche e dimensionali
- Analisi FEM

Prove funzionali

- Test Engineering (fluidodinamica, pneumatica, oleodinamica, termica, dinamica)
- Prove ambientali e funzionali
- Prove di Endurance meccanico-dinamiche
- Prove di Endurance mediante pressurizzazione pneumatica ed idraulica con leak check
- Estensimetria su componenti
- Shock Termico

Analisi di laboratorio

- Analisi chimiche e fisiche
- Prove metallografiche
- Prove meccaniche
- Lavorazioni meccaniche



Making life better through gas technology

Nippon Sanso Industrial S.r.l.
Società a socio unico, soggetta all'attività di direzione
e coordinamento di Nippon Sanso Italia S.r.l.
Cap. Soc. € 46.326.216 i.v.
R.I. di MI-MB-LO / C.F. / P. IVA 08418350966
R.E.A. MI - 2024603

Sede Legale
Via Benigno Crespi, 19 - 20159 Milano
Tel. 02771191 - Servizio clienti 011 22 08 911

info.italy@eu.nipponsanso.com

eu.nipponsanso.com/it