



Alcune informazioni sulle TECNOLOGIE ADDITIVE

Definizione tecnologie additive

- ▶ ISO/ASTM52921-1 “Standard Terminology for Additive Manufacturing–Coordinate Systems and Test Methodologies”):
 - *le tecnologie additive vanno intese come “quei processi che aggregano materiali al fine di creare oggetti partendo dai loro modelli matematici tridimensionali, solitamente per sovrapposizione di layer e procedendo in maniera opposta a quanto avviene nei processi sottrattivi (o ad asportazione di truciolo)”*

Altre definizioni

- ▶ “stampa 3D”
 - processi additivi che realizzano prodotti mediante la deposizione di materiale mediante una testa di stampa, ugelli od altre tecnologie di stampa)
- ▶ “prototipazione rapida”
 - ormai obsoleto dato che con le tecnologie additive vengono sempre più spesso realizzati parti funzionali (e non solo pezzi prototipali/dimostrativi).

Fasi del ciclo produttivo



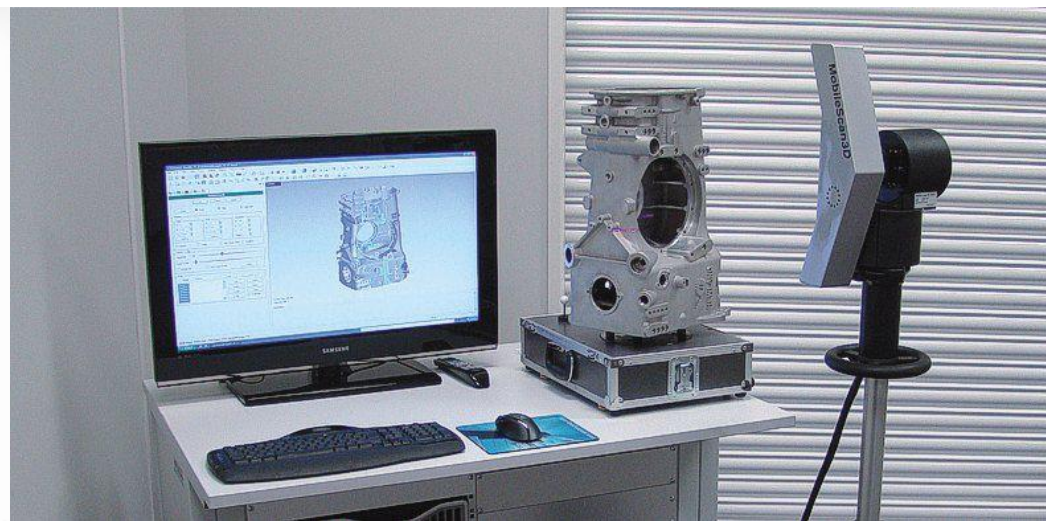
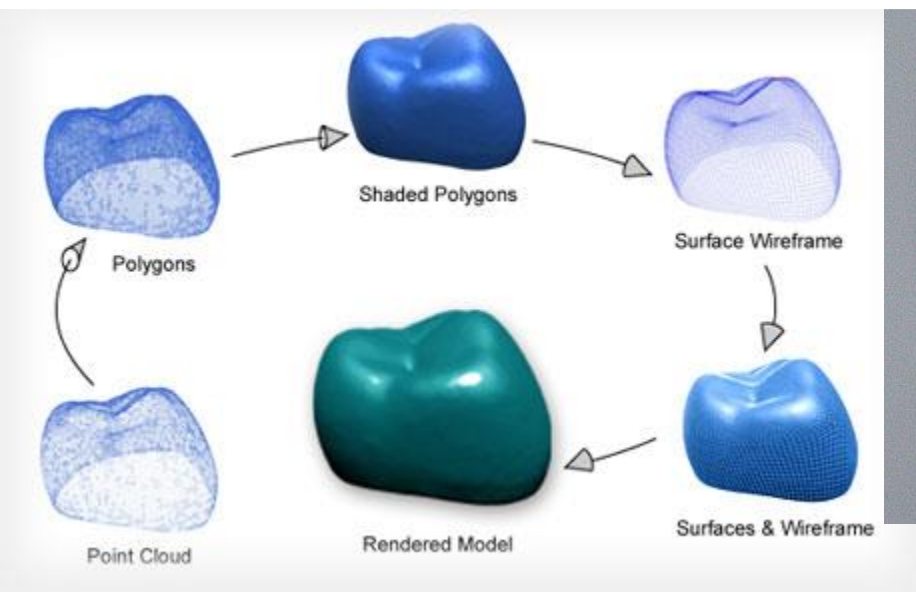
Figure 1. Additive manufacturing (AM) process flow



Graphic: Deloitte University Press | DUPress.com

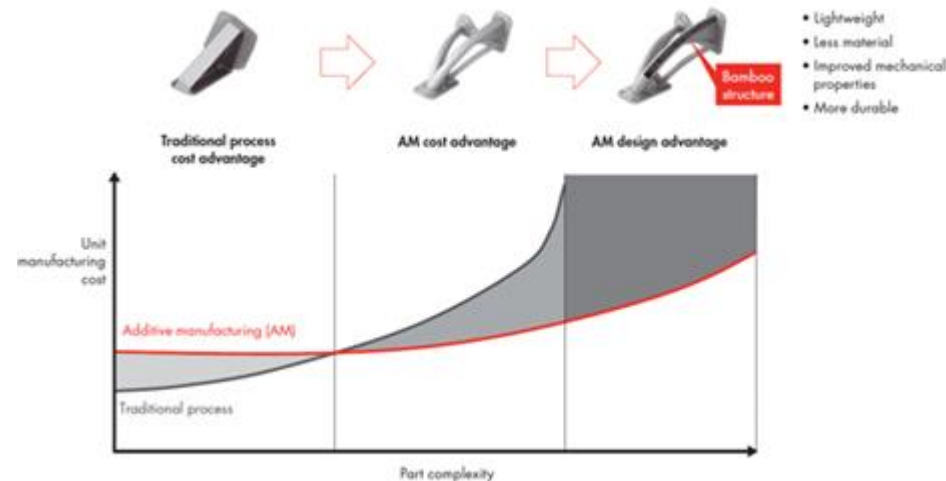
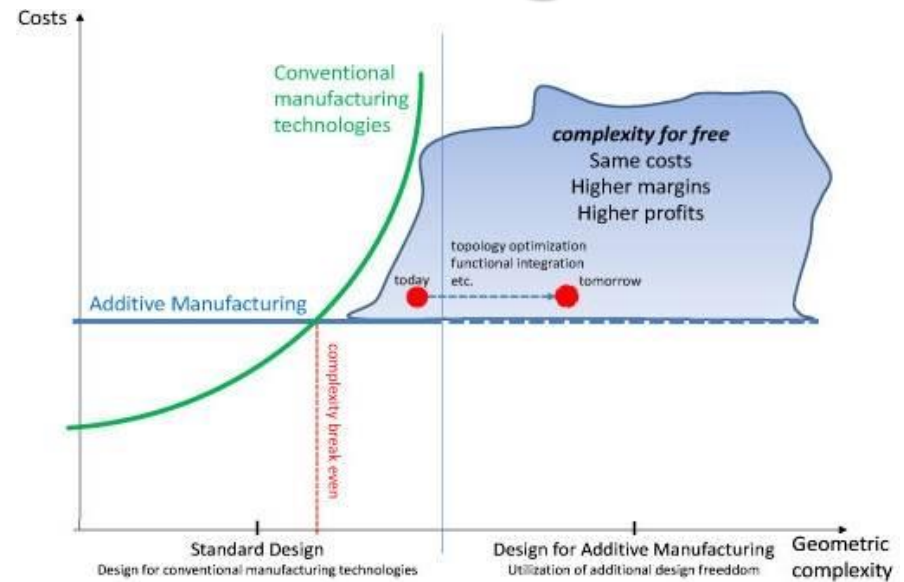
Reverse engineering

- ▶ Si può partire da oggetti fisici opportunamente digitalizzati in «nuvole di punti» per diventare modelli CAD 3D

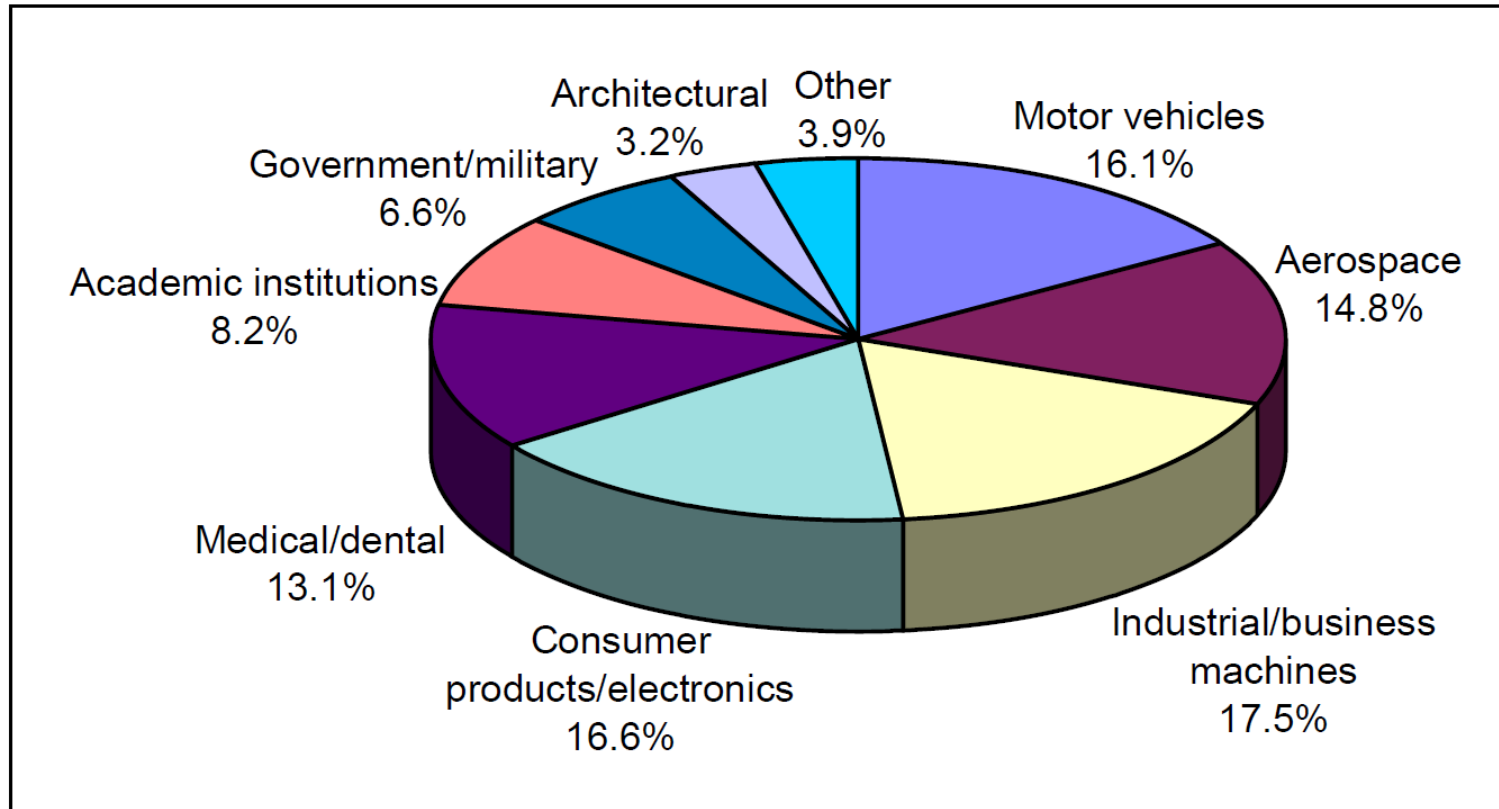


Alcuni vantaggi delle tecnologie additive

- ▶ Parti complesse
- ▶ Processi near net shape
- ▶ Mass customization
- ▶ Flessibilità di design e riconfigurazione
- ▶ Possibilità di ottimizzazione topologica
- ▶ Riduzione assemblaggi
- ▶ Ridotti tempi di set-up
- ▶ Pochi limiti alla progettazione
- ▶ Riduzione degli scarti
- ▶ Complessità gratis



Principali settori applicativi

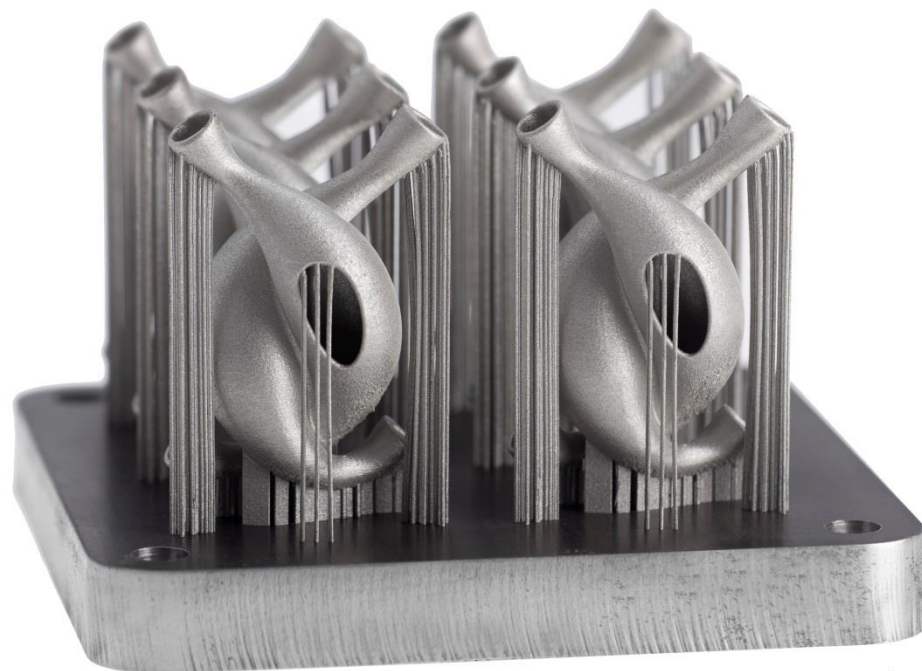


Source: Wohlers Associates, Inc.

Cosa sono i supporti

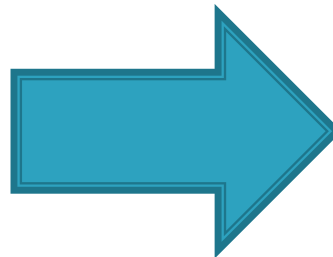
- ▶ Sono delle «impalcature» che hanno il compito di sostenere il materiale grezzo prima che questo sia consolidato dal processo additivo
 - Si usano per parti a sbalzo o sottoquadri
 - Vanno previsti in fase di progettazione

Applicazione dei supporti



Aspetti di progettazione

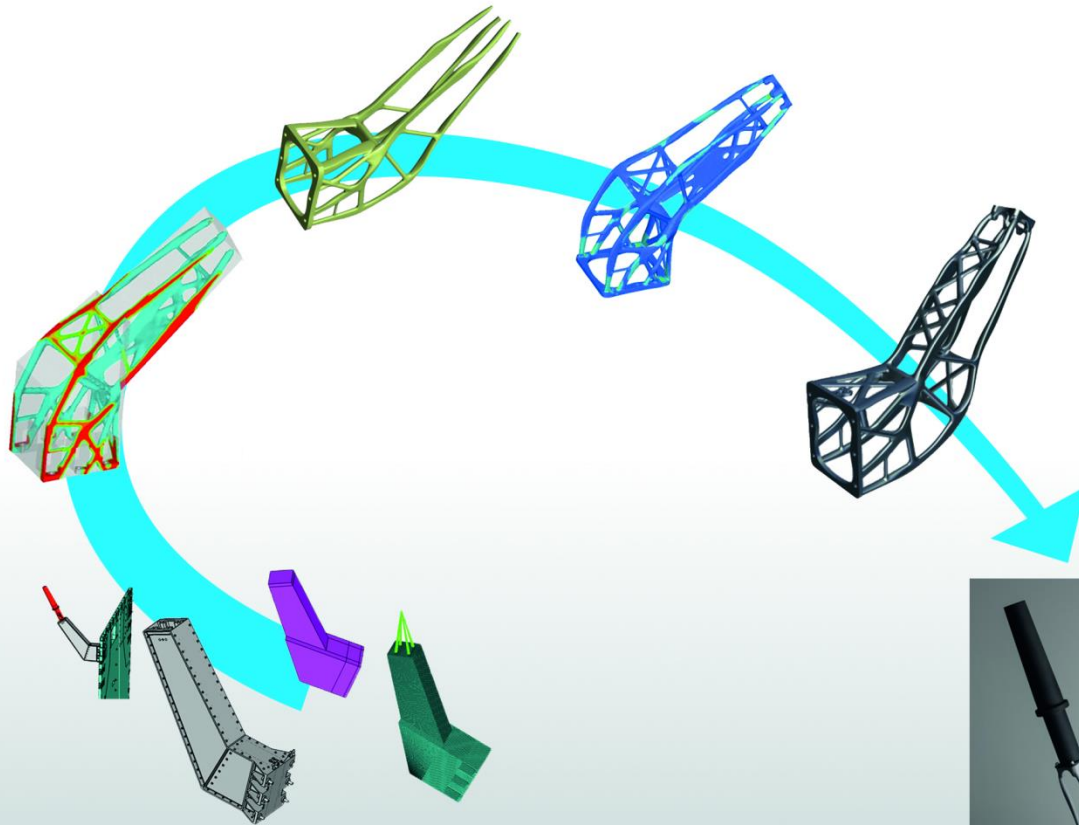
- ▶ Per sfruttare efficientemente i vantaggi delle tecnologie additive, è necessario un nuovo approccio alla progettazione



Aspetti di progettazione

- ▶ Per fare questo, si utilizzano software che combinano la progettazione CAD con la modellizzazione FEM, al fine di ottimizzare le forme progettate, in funzione di
 - Obiettivi funzionali
 - Peso, rigidità, resistenza a fatica,...
 - Limiti tecnologici
 - Dimensioni, numero di supporti, collaudabilità,...
 - Aspetti di costo

Aspetti di progettazione



The technology symbiosis of topology optimization and additive manufacturing leads to:
half the weight - reduced stress - increased stiffness - minimum design lead time!



Aspetti di progettazione

- ▶ Di conseguenza, il progettista non definisce più a priori la forma finale del pezzo
 - Definisce le condizioni al contorno
 - Vincoli, carichi, obiettivi funzionali, materiali
 - Valuta il risultato dato dal software in base a criteri prefissati
 - Costi, misurabilità, ...
 - Eventualmente reitera il processo e apporta migliorie

Aspetti di progettazione



Basic Design

Lightweight Design

Mass = 760g
Displacement = 0.8 mm
Minimum Safety Factor = 1.3

Lightweight Design
with Shape Generator

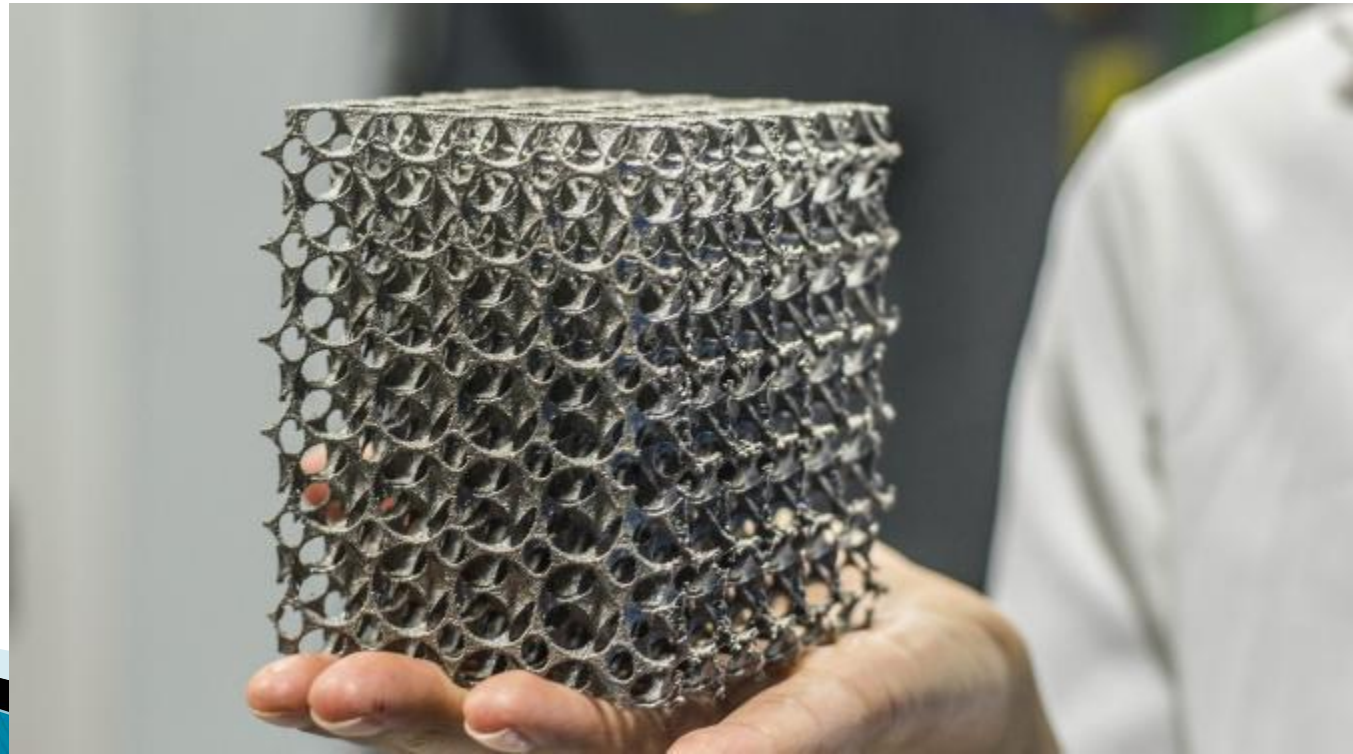
Mass = 640g
Displacement = 0.5 mm
Minimum Safety Factor = 1.4

Lightweight Design
with Shape Generator

Mass = 520g
Displacement = 0.5 mm
Minimum Safety Factor = 1.4

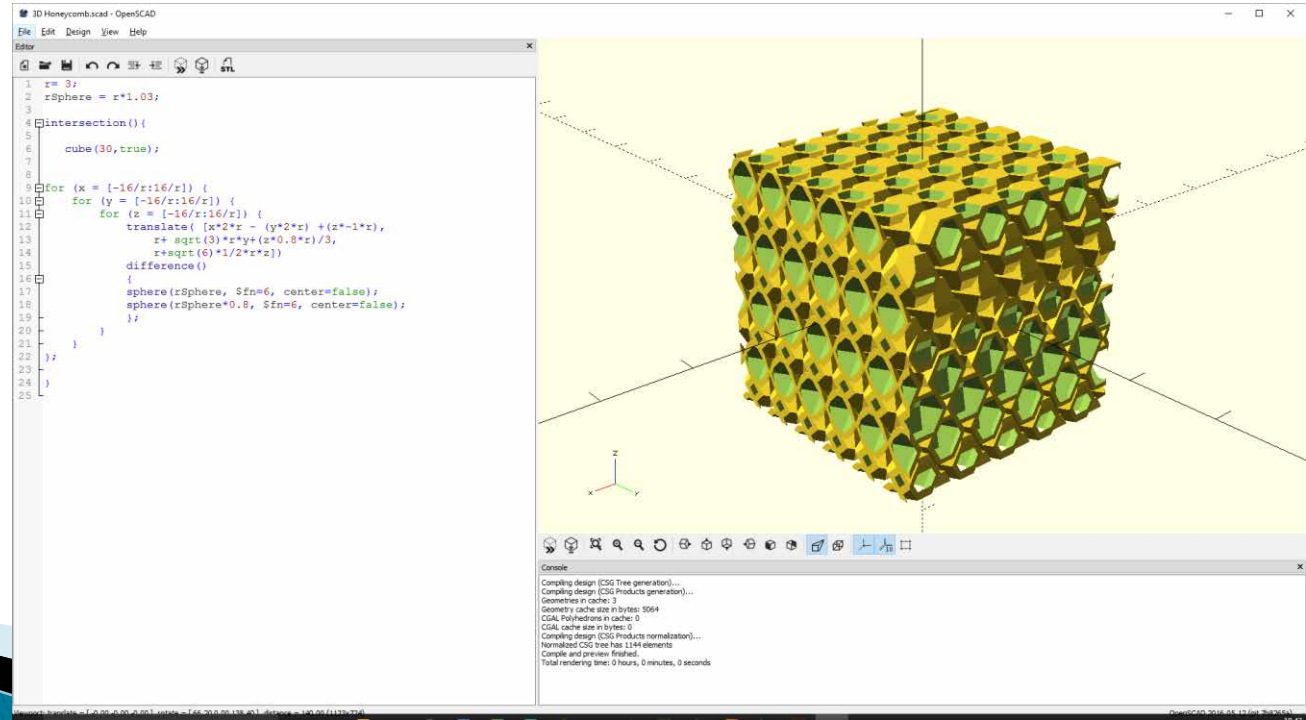
Aspetti di progettazione

- ▶ Spesso la progettazione avviene scrivendo codice e non «disegnando»
- ▶ Progettazione generativa



Aspetti di progettazione

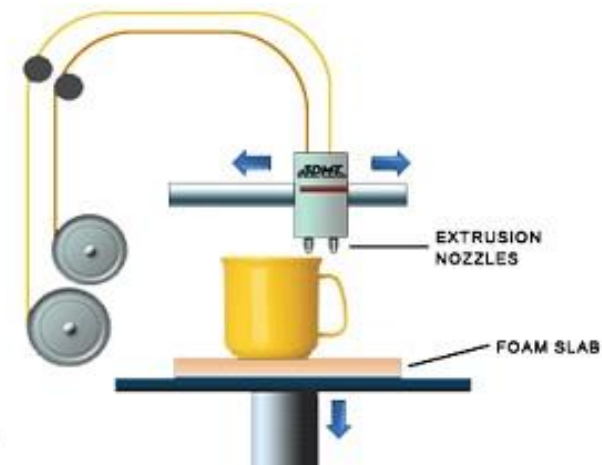
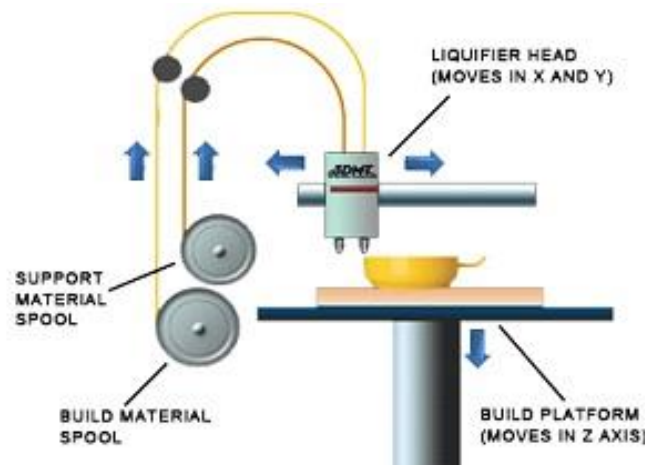
- ▶ Esempio di software free per progettazione generativa:
- ▶ OPEN SCAD
- ▶ www.openscad.org



Tipi di processi per AM

► Estrusione

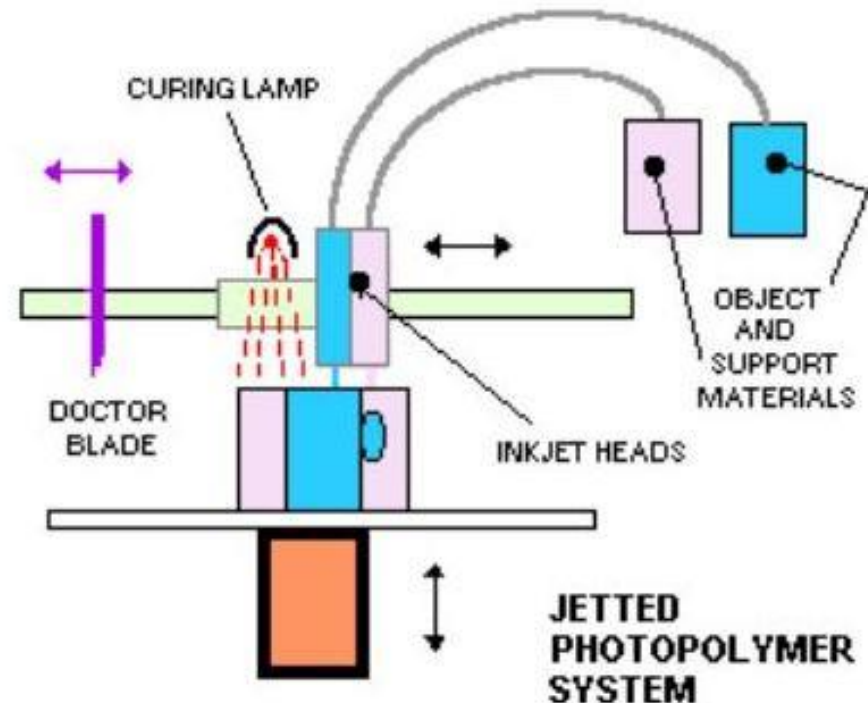
- il materiale (solitamente polimero), portato allo stato pastoso, è distribuito selettivamente mediante un orifizio
 - tipicamente quello usato nelle macchine low-cost per la stampa 3D
 - Noto anche come FDM (Fused Deposition Modeling)



Tipi di processi per AM

► Jetting

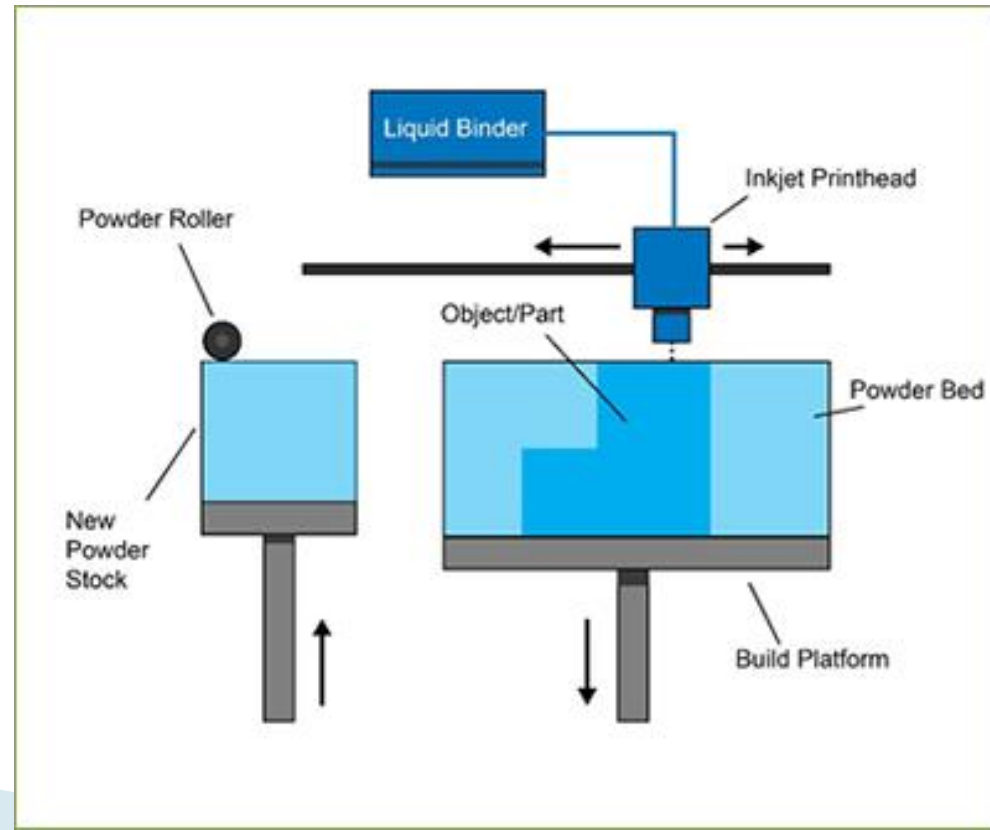
- “goccioline” di materiale vengono spruzzate selettivamente per creare i layer (di polimeri, cera o metalli) e fatte solidificare per raffreddamento o con raggi UV



Tipi di processi per AM

► Binder jetting

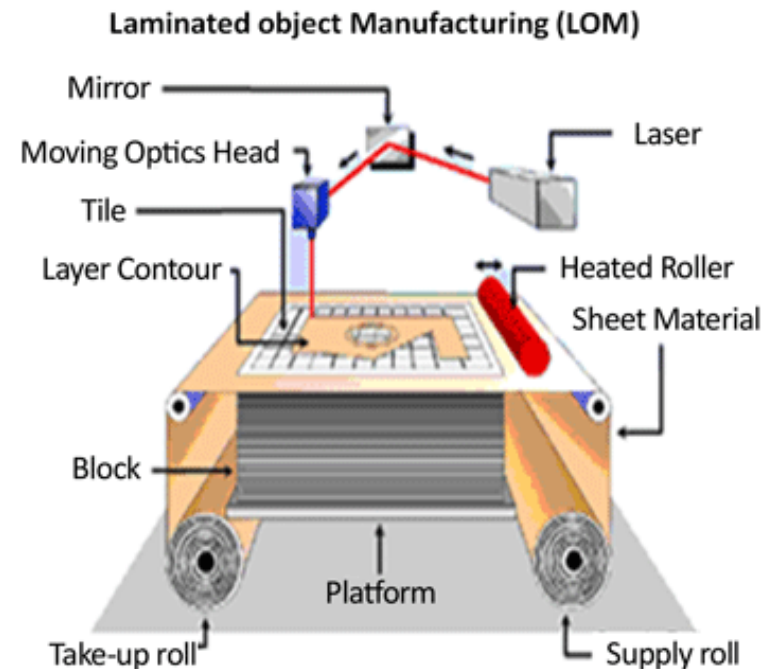
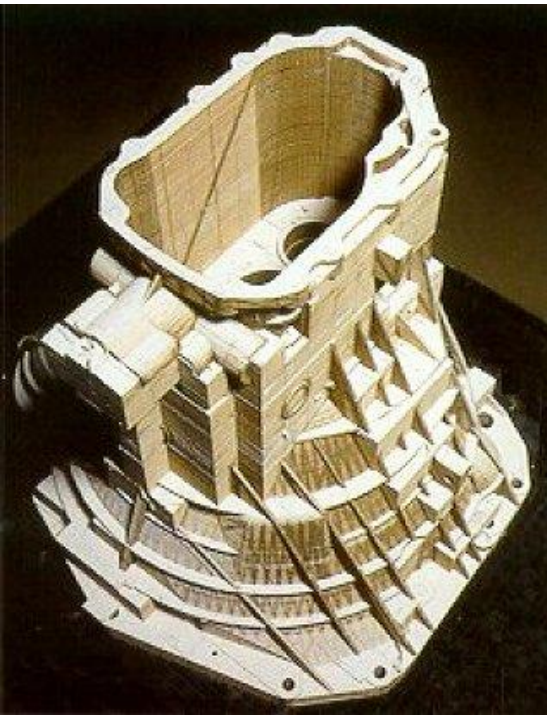
- un agente legante allo stato liquido viene spruzzato su uno strato di polvere (polimerica, ceramica, terre da fonderia)



Tipi di processi per AM

▶ Sheet lamination

- il manufatto creato mediante l'unione di fogli sagomati e uniti tra loro con vari metodi
 - Colle, ultrasuoni,...
 - solitamente di carta ma anche metallici



Tipi di processi per AM

► Fotopolimerizzazione,

- solidificazione selettiva di un polimero liquido mediante radiazioni elettromagnetiche (fornite da un laser o simile)
- in questa categoria rientra il noto processo di stereolitografia

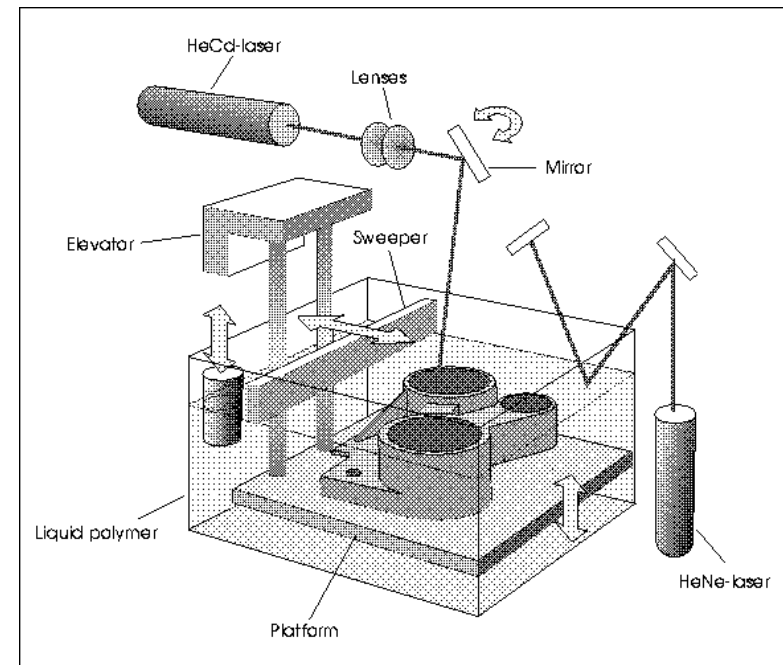
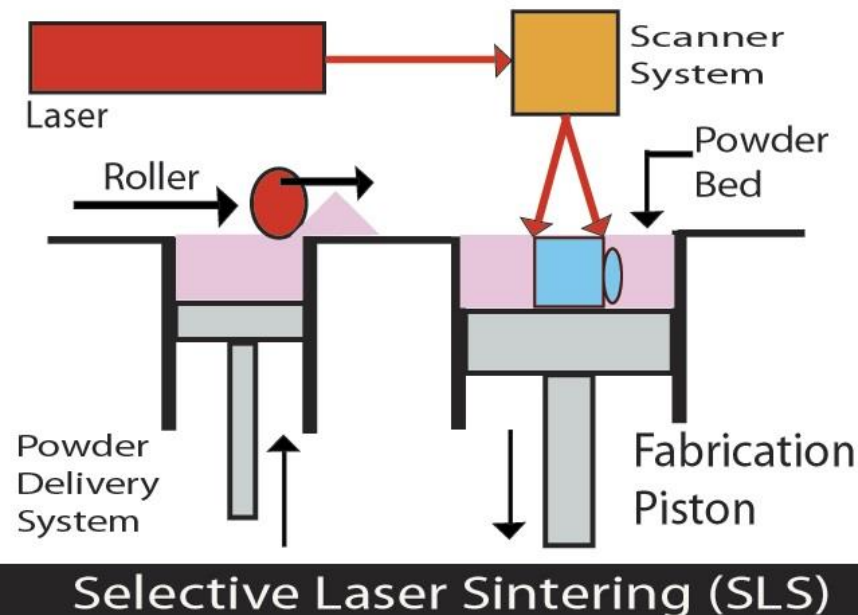


FIGURE 1. A schematic drawing of an SLA.

Tipi di processi per AM

► Power bed fusion / sintering

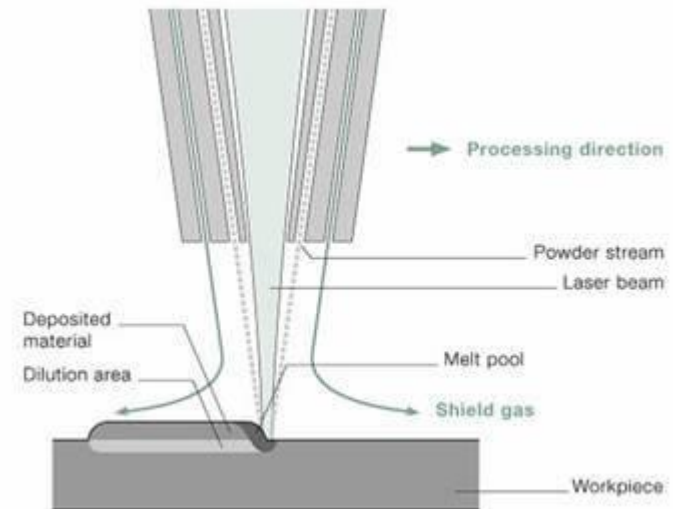
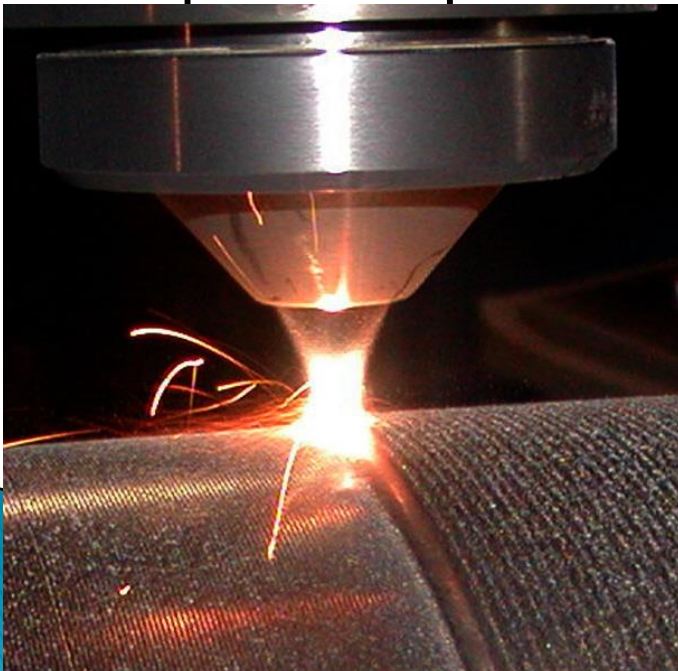
- un flusso di energia opportunamente concentrato, fornito solitamente da laser o fasci di elettroni, va a fondere o sinterizzare localmente uno strato di polvere (metallica o polimerica)



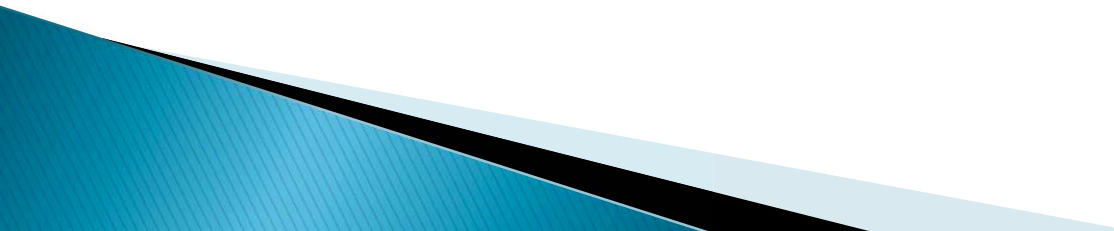
Tipi di processi per AM

► Direct energy deposition,

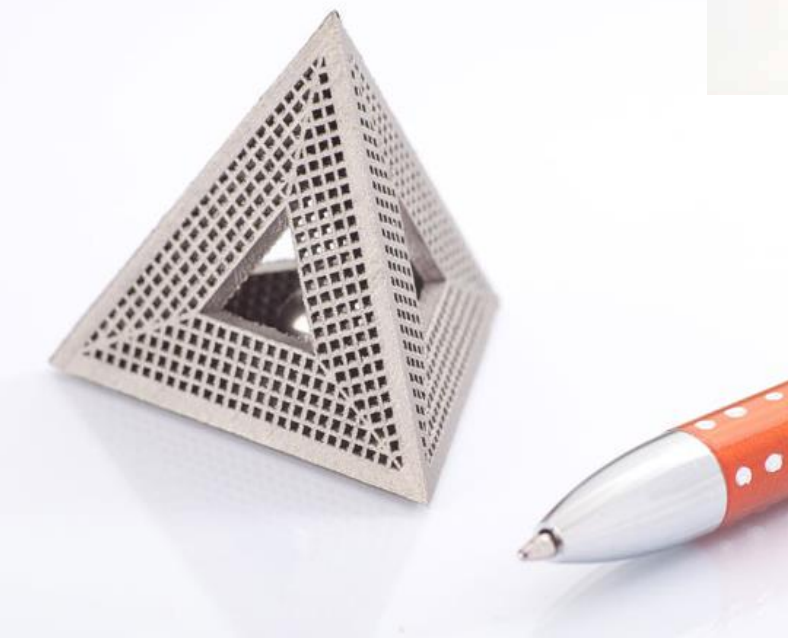
- un flusso di energia, fornito da un laser, fonde il materiale (tipicamente sotto forma di polvere metallica, convogliata nella zona di lavoro da un apposito erogatore) nel momento in cui esso viene depositato per costituire il pezzo.



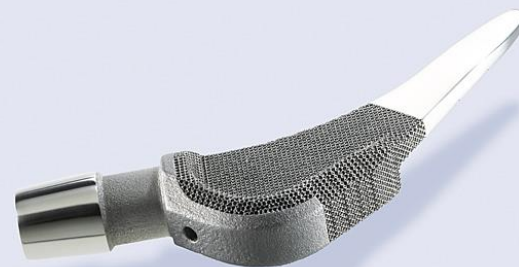
Alcuni vantaggi delle tecnologie additive

- ▶ Parti complesse
 - ▶ Processi near net shape
 - ▶ Mass customization
 - ▶ Flessibilità di design e riconfigurazione
 - ▶ Possibilità di ottimizzazione topologica
 - ▶ Riduzione assemblaggi
 - ▶ Ridotti tempi di set-up
 - ▶ Pochi limiti alla progettazione
 - ▶ Riduzione degli scarti
- 

Esempi di parti



Esempi di parti





AITA-ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE ADDITIVE

Le macchine utensili del terzo tipo

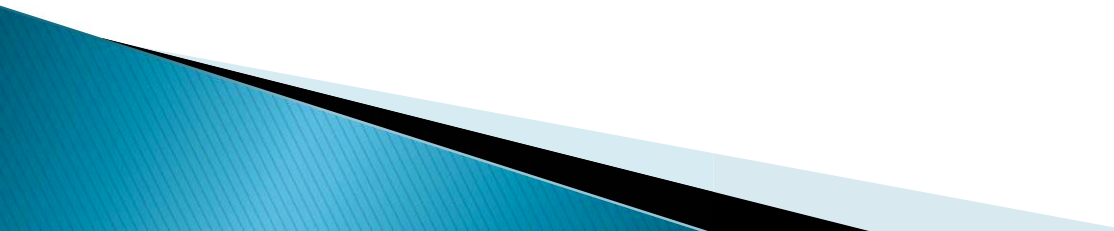
Le macchine utensili del terzo tipo

- ▶ Le macchine operanti con le tecnologie additive si stanno via via affermando nel manifatturiero meccanico
 - andando ad occupare un ruolo complementare a quello delle tradizionali macchine utensili per asportazione e deformazione
 - per questo motivo, si vanno a posizionare nella stessa catena del valore dei beni strumentali
 - apportando tuttavia una serie di innovazioni a livello progettuale, produttivo, gestionale e di performance del pezzo finito

Esempi di applicazione



Perché una associazione?

- ▶ Un tema così innovativo non può essere affrontato «in ordine sparso»
 - ▶ Vi sono numerose declinazioni del problema
 - ▶ Alcuni temi non possono essere affrontati dalle singole aziende ma richiedono una «voce comune»
 - ▶ Per creare dialogo e fare networking tra entità ed organizzazioni di diversa natura
- 

La carta d'identità

▶ AITA-ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE ADDITIVE

- Nasce a Luglio 2014 dall'iniziativa di alcuni primari esponenti italiani del settore, supportati da UCIMU-SISTEMI PER PRODURRE
- Annuncio ufficiale della nascita: 1 Ottobre 2014
- Avvio delle attività operative: Gennaio 2015
- Oltre 80 soci
- <http://www.aita3d.it/soci/>

Tipologia e struttura

► Associazione

- Di tipo culturale
- Con proprio statuto e ragione sociale
 - da definire in dettaglio nel seguito delle attività
- Aperta a tutti player e «cultori» delle tecnologie additive e dei lor «fattori abilitanti»
 - incluse le attività di ricerca e sviluppo e le tecnologie ausiliarie

Sito internet

- ▶ Il principale veicolo per diffondere le attività sugli eventi è il sito internet

www.aita3d.it

- ▶ Dove sono pubblicate
 - News sulle attività associative
 - Vetrina di prodotti e applicazioni delle aziende associate
 - Informazioni, schede di iscrizione e atti dei convegni
 - Documenti associativi e modulo di iscrizione ad AITA-ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE ADDITIVE

www.aita3d.com

[HOMEPAGE](#)[ASSOCIAZIONE +](#)[DOWNLOAD](#)[EVENTI](#)[VETRINA](#)[RASSEGNA STAMPA](#)[CONTATTI](#)[AREA RISERVATA](#)

CHI SIAMO

AITA-ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE ADDITIVE è un'associazione culturale che intende rappresentare gl...

AITA-ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE ADDITIVE AI NASTRI DI PARTENZA

8 gennaio 2015 | [News](#)

E' nata lo scorso ottobre, su spinta di UCIMU-SISTEMI PER PRODURRE, AITA-ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE ADDITIVE, nuova realtà che si occupa delle tematiche connesse alle applicazioni delle tecnologie additive nel settore ...

CALENDARIO

Gen 2015						
<<						>>
L	M	M	G	V	S	D
29	30	31	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1

EVENTI

gennaio 14:00 - 18:00
29
giovedì Tecnologie additive: produzione innovativa a portata di PMI
Cinisello Balsamo

QUICKLINKS

[3D-PRINTING](#) - [Stampa 3D](#)

Alcuni eventi

► Tecnologie additive: produzione innovativa a portata di PMI

- *29 gennaio 2015 (ore 14.00-18.00)*
- *c/o UCIMU-SISTEMI PER PRODURRE*
- *Viale Fulvio Testi 128, Cinisello Balsamo (MI)*
 - *10 speech*
 - *Circa 120 presenze*



Alcuni eventi

► Centri di servizio: gli «access point» alle tecnologie additive

- *18 giugno 2015 (ore 13.30-17.30)*
- *c/o ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE ADDITIVE*
- *Viale Fulvio Testi 128, Cinisello Balsamo (MI)*
 - *8 speakers*
 - *Circa 90 presenze*



convegno

Centri di servizio: gli «access point» alle tecnologie additive

18 giugno 2015 (ore 13.30-17.30)

ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE ADDITIVE

Viale Fulvio Testi 128, Cinisello Balsamo (MI)

Le tecnologie additive rappresentano una delle maggiori innovazioni radicali che il settore manifatturiero ha visto nel corso degli ultimi anni. Tuttavia, per essere pienamente sfruttata, una siffatta innovazione richiede investimenti e, soprattutto, la creazione di un background operativo e di progettazione di non sempre facile implementazione.

Per supportare in maniera graduale l'adattamento di prodotti e procedure alle tecnologie additive (apprezzando anche i "gradi di libertà" progettuali e costruttivi che esse permettono) risulta di grande importanza il ruolo dei "centri di servizio". Essi consentono alle PMI e, più in generale, alle aziende che approcciano la tecnologia (o che, per motivi di volumi produttivi o di ammortamento, non ritengono ancora di dotarsi di macchine proprie), di realizzare i propri prodotti secondo i nuovi paradigmi produttivi e, al contempo, di sfruttare la conoscenza che i centri di servizio hanno precedentemente acquisito in termini di capacità di design, progettazione ed ingegnerizzazione del prodotto.

Nel corso del convegno, alcuni dei principali centri di servizio operanti in Italia e soci AITA-ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE ADDITIVE presenteranno le loro attività e illustreranno casi di successo relativi al mondo dell'aerospazio, del racing, dell'automotive, del design e del manifatturiero in generale.

Programma:

13.30 – Welcome coffee e networking
14.00 – Benvenuto, Enrico Annacondia, AITA ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE ADDITIVE
14.10 – Andrea Sandi, Efesto Lab Srl
14.35 – Emanuele D'Addario, Energy Group Srl
15.00 – Filippo Montanari, Materialise
15.25 – Maurizio Vedani, Politecnico di Milano
15.50 – Roberto Saponelli, Protesa SpA
16.15 – Marco Giuliano, Protomaker Srl
16.40 – Andrea Invernizzi, Skorpion Engineering Srl
17.05 – Conclusioni e domande

Alcuni eventi

► Additive manufacturing focus

- 5-10 ottobre 2015
- c/o EMO MILANO
- fieramilano
 - *Stand espositivo*
 - 27 pezzi dimostrativi messi a disposizione da Soci
 - Schede nella sezione «vetrina» del sito
 - 12 stand preallestiti di 16 m² per centri di servizio e start-up del settore
 - Supportato da Ministero Sviluppo Economico e ICE



Alcuni eventi

- ▶ **International Conference on Additive Manufacturing**
 - *6 ottobre 2015*
 - *c/o EMO MILANO*
 - *fieramilano*
 - *17 speech*
 - *Circa 200 presenze*
 - *Con il supporto di CECIMO (Associazione Europea Costruttori Macchine Utensili)*



Alcuni eventi

- ▶ **Progettiamo Additivo!**
 - Aspetti di prodotto, processo e gestione per le tecnologie additive
- ▶ *10 marzo 2016*
 - *c/o Campus Luigi Einaudi Torino*
 - *11 speech*
 - *Circa 80 presenze*
 - *Con il supporto di CEIP Centro Estero Internazionalizzazione Piemonte.*



Club tecnologie additive

Seguici su:   

MACCHINE UTENSILI A
DEFORMAZIONE E ASPORTAZIONE
ROBOT, AUTOMAZIONE
TECNOLOGIE AUSILIARIE

30 bi mu UCIMU

fieramilano
4 - 8 /10/2016

30.BI-MU NEWSLETTER
Club Tecnologie Additive e Additive Manufacturing Area



Nell'ambito di **30.BI-MU**, [AITA-ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE ADDITIVE](#), con il supporto di FONDAZIONE UCIMU, organizza il "Club tecnologie additive", una serie di iniziative atte a promuovere la partecipazione diretta del settore alla principale fiera del manifatturiero meccanico.

Questo darà modo di apprezzare le potenzialità di queste vere e proprie "macchine utensili del terzo tipo".

In particolare, sarà possibile:

CONOSCERE

Area dimostrativa "Additive in manufacturing", in cui sia le aziende associate che le non associate, se espositrici in BI-MU:

- esporranno, in apposite vetrine, pezzi realizzati tramite le tecnologie additive,
- saranno a disposizione dei visitatori presso stand espositivi.

PARTECIPARE

Convegni, workshop e matching tecnologico, che coinvolgeranno esponenti del mondo industriale ed accademico a livello europeo, favorendo la comprensione/conoscenza delle tecnologie additive e della loro integrazione nel mondo delle macchine utensili.

Convegno del 6 ottobre

Investire nell'additivo

I player del manifatturiero si raccontano

6 ottobre 10.00 – 13.00

Sala Sagittarius

30. BI-MU (fieramilano, www.bimu.it)

Le Tecnologie Additive, in qualità di macchine utensili del terzo tipo, si stanno ritagliando uno spazio sempre più ampio nei processi del manifatturiero meccanico, assumendo un ruolo complementare a quello delle macchine utensili tradizionali. Per questo motivo, costruttori e utilizzatori di macchine utensili stanno ampliando la loro offerta in termini di prodotti e servizi, al fine di sfruttare al meglio le sinergie tra questa tecnologia innovativa e i modi di produrre tradizionali. Nel corso dell'evento, primari esponenti dei due settori presenteranno le loro esperienze per evidenziarne gli approcci e i benefici a livello tecnologico e gestionale.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



**ASSOCIAZIONE ITALIANA
TECNOLOGIE ADDITIVE**