



**ASSOLOMBARDA**  
Confindustria Milano Monza e Brianza

PROGETTO "MATCH MAKING INNOVAZIONE"

# LE CAPACITÀ TECNOLOGICHE DI ENEA A DISPOSIZIONE DELLE IMPRESE NEL SETTORE DELL'ADVANCED MANUFACTURING

25 novembre 2015

---

# CATALOGO PROPOSTE TECNOLOGIE E SERVIZI ENEA

Contatti:

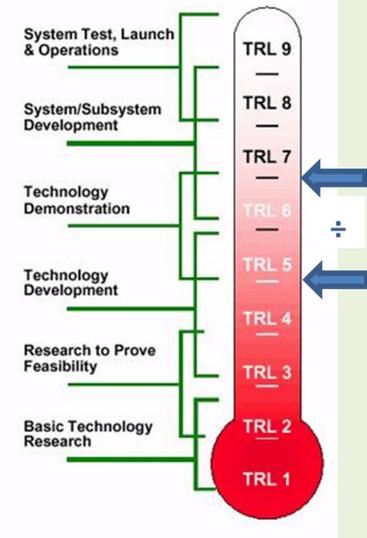
Desk Innovazione e Tecnologie, [elena.ghezzi@assolombarda.it](mailto:elena.ghezzi@assolombarda.it), tel. 02 58370.382



ASSOLOMBARDA

Confindustria Milano Monza e Brianza

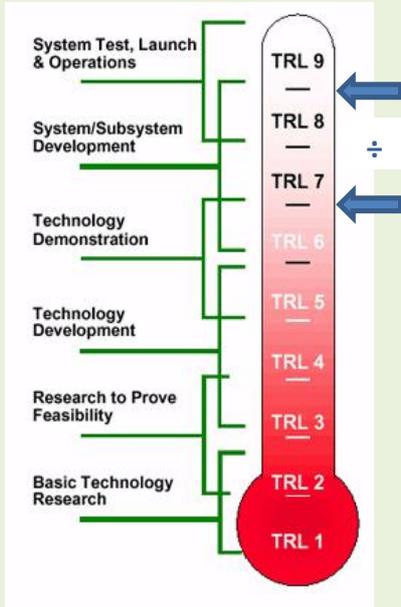
1. Processi per la produzione, qualificazione e certificazione di materiali innovativi
2. Processi di saldatura ad elevata densità di energia laser e fascio elettronico (hde)
3. Elettrodeposizione di rivestimenti protettivi
4. Processi per la produzione di componenti e materiali ceramici innovativi per l'industria meccanica
5. Meccanosintesi
6. Sviluppo di materiali compositi polimerici ad alte prestazioni, compound e film termoplastici micro e nanocompositi
7. Produzione e sviluppo di componenti e materiali ceramici
8. Tecnologie e processi per la produzione di rivestimenti ceramici e di ceramici compositi e monolitici termostrutturali
9. Progettazione e sviluppo di superfici e rivestimenti
10. Progettazione, sintesi e realizzazione di filtri ottici spettralmente selettivi e coating trasparenti e conduttivi
11. Servizio per la realizzazione di giunzioni metallo-ceramica, metallo-metallo
12. Prove non distruttive e prove microinvasive
13. Sistema automatico di mappatura ultrasonora *c-scan*
14. Tecnologie cad/cam: stampa 3d, modellazione cad e ingegneria inversa
15. Olocontrollo emulativo
16. Prototipazione rapida con "fresa a controllo numerico"
17. Caratterizzazione micro e macro meccanica
18. Sorgenti di radiazione per diagnostica non invasiva
19. Test funzionali su materiali e componenti
20. Caratterizzazione meccanica e termomeccanica di materiali ceramici e qualifica di componenti
21. Qualifiche ambientali per materiali e componenti
22. Eco-progettazione
23. Tecnologie innovative e a basso impatto ambientale per la colorazione dei tessuti
24. Processo innovativo di tintura nel tessile
25. Etichette anticontraffazione a lettura ottica

<p style="text-align: center;"><b>CLUSTER</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TECNOLOGIE PER GLI AMBIENTI DI VITA</li> <li>• TECNOLOGIE PER LE SMART COMMUNITIES</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CODICE ATECO</b></p> <p style="text-align: center;">F41, F42, F43</p>
<p><b>Tecnologia Enea:</b></p> <p><b>PROCESSI PER LA PRODUZIONE, QUALIFICAZIONE E CERTIFICAZIONE DI MATERIALI INNOVATIVI</b></p>  <p><b>Livello di Maturità Tecnologica (TRL): 5÷7</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento alle tecnologie più comuni):</p> <p>L'ENEA, dispone di un ampio laboratorio specifico per lo sviluppo, l'ingegnerizzazione, l'ottimizzazione, la caratterizzazione termo-igrometrica, chimica, fisico-meccanica e di durabilità di materiali per l'involucro edilizio, sia tradizionali che innovativi. L'obiettivo è quello di migliorare le prestazioni energetiche, la sicurezza e il comfort attraverso l'impiego di materiali altamente innovativi ad elevati standard prestazionali con caratteristiche di elevata resistenza al fuoco e di rivestimenti funzionali con peculiari proprietà o che migliorino le prestazioni energetiche dell'involucro trasparente. Le stesse finalità si perseguono con una miglior conoscenza dei materiali tradizionali e commercialmente disponibili, tramite un approccio di qualifica e certificazione.</p>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <p>Supporto al comparto industriale dei materiali da costruzione, al fine di sviluppare, ingegnerizzare, ottimizzare e certificare le proprietà termo-igrometriche, chimiche, fisico-meccaniche e di durabilità (es. resistenza gelo-disgelo) di materiali per l'involucro edilizio secondo le normative vigenti nazionali ed europee, Realizzazione di materiali e componenti per l'involucro opaco e la compartimentazione interna, rivestimenti per la funzionalizzazione di piastrelle, infissi e involucro trasparente. Impieghi specifici riguardano i materiali compositi inorganici fibro-rinforzati per pannelli resistenti al fuoco, rivestimenti superidrofobici/oleofobici che rendono le superfici molto più semplici da pulire, rivestimenti bassoemissivi per l'involucro trasparente.</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <p>Sono in corso collaborazioni con diverse aziende fra le quali: Riba Composites srl, Gaiker (ES), Lualma, Fassa Bortolo, Wienerberger, Sacmi Imola S.C.</p> <p>Attività svolta in collaborazione con il <a href="#">Laboratorio ENEA di Ricerca Industriale Tecnologie dei Materiali Faenza</a>. – <a href="#">Accreditato nella Rete Alta Tecnologia della Regione Emilia-Romagna</a>.</p> <p>I Progetti attivati sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">MITAI Tecnopolo</a> - Materiali Innovativi e Tecnologie per Applicazioni Industriali (POR FESR – 2007-2013, Regione Emilia-Romagna);</li> <li>- <a href="#">MAMAS</a> - Materiali Avanzati Multiprestazionali per Applicazioni Strutturali in Edilizia;</li> <li>- <a href="#">SITI</a> - Sicurezza In Tunnel Intelligenti.</li> </ul> <p>Brevetti: <a href="#">RM2014A000726</a> "Procedimento di Realizzazione di un Manufatto in Composito Termo-Strutturale Fibrorinforzato"; <a href="#">RM2014A000725</a> - "Procedimento per la Preparazione di Prepreg Preceramico Siliconico Utile alla Produzione di Compositi Termostrutturali Fibrorinforzati"; <a href="#">RM2012A000291</a> - "Metodo per conferire una elevata idrofobicità alle superfici metalliche"; <a href="#">RM2011A000104</a> - "Metodo per il trattamento di superfici ceramiche per conferire alle stesse una elevata idrofobicità e oleofobicità".</p>  <p style="text-align: center;"><i>Esempio di applicazione di materiali innovativi</i></p>	
<p><b>Referente: Claudio Mingazzini, (<a href="mailto:claudio.mingazzini@enea.it">claudio.mingazzini@enea.it</a>)</b></p>	

<b>CLUSTER</b> FABBRICA INTELLIGENTE	<b>Attività Manifatturiere</b> FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN METALLO (ESCLUSI MACCHINARI E ATTREZZATURE) <b>CODICE ATECO C 25</b>
---	---

**Tecnologia ENEA:**

**PROCESSI DI SALDATURA AD ELEVATA DENSITÀ DI ENERGIA LASER E FASCIO ELETTRONICO (HDE)**



**Livello di Maturità Tecnologica (TRL): 7÷9**

**Aspetti innovativi e relativi benefici** (con riferimento alle tecnologie più comuni):

L'ENEA ha sviluppato processi di saldatura HDE efficienti e robusti per vari settori delle costruzioni (Automotive, navale, aeronautico ed aerospaziale). L'impiego di questi processi consente incrementi di produttività, riduzione delle distorsioni e l'incremento dell'efficienza energetica nelle costruzioni saldate.

**Utilizzo:**

Integrazione di tecnologie in sistemi ad elevata produttività. Realizzazione di nuovi prodotti e strutture/architetture ad elevato rapporto resistenza/peso.

**Attività svolte e in corso:**

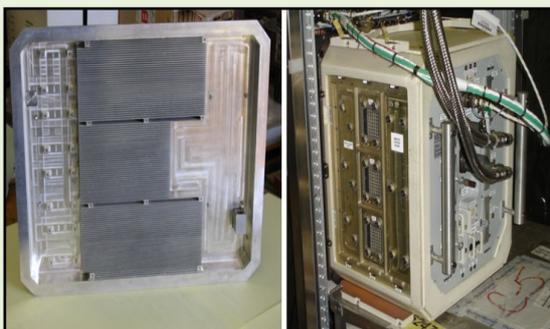
ENEA sviluppa e qualifica processi di saldatura laser e fascio elettronico nell'ambito di progetti di Ricerca e contratti con aziende, anche con l'ausilio del Consorzio CALEF:

- Progetti PALES, SINAVE, ALISWATH, LACER, LASERALLUMINIO e SIFEG sviluppo di processi di saldatura di Acciai e leghe di alluminio per il settore ferroviario e navale
- Progetti ELIOS ed AFSIAL : saldatura di leghe di Alluminio e Titanio per il settore aerospaziale
- Partecipazione al progetto ITALY 2020 del CLUSTER Trasporti

Contratti di Servizio/Ricerca:

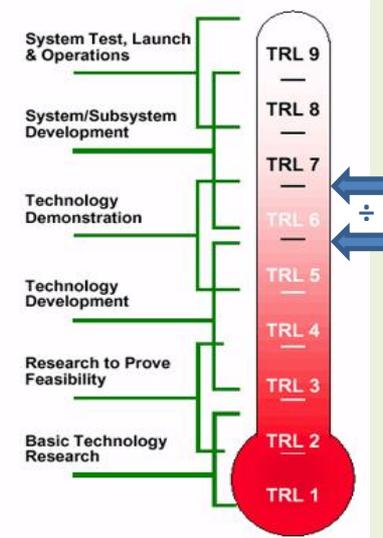
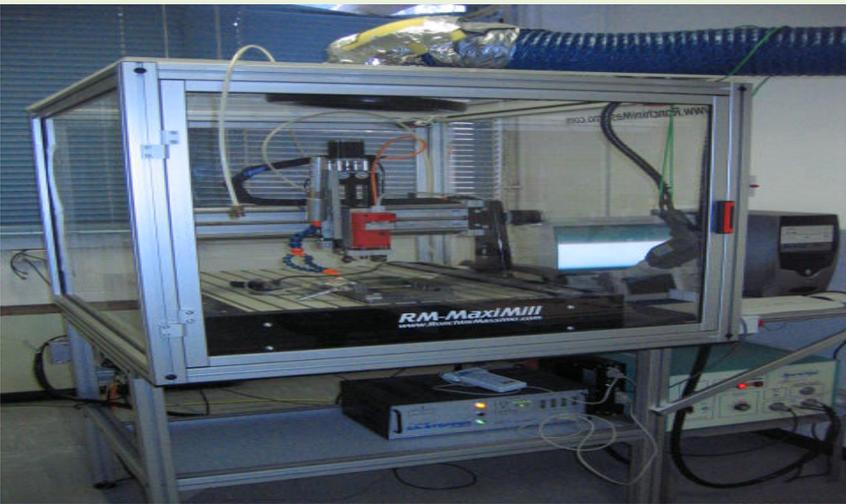
- Thales Alenia Space per la saldatura di componenti per esperimenti sulla stazione spaziale internazionale e per satelliti
- Contratti con CECOM per sviluppo del processo di saldatura e la produzione di 417
- Contatti a radiofrequenza del LHC del CERN

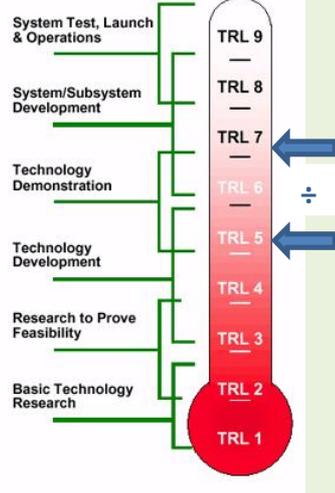
Dispositivi brevettati da ENEA e CALEF: N. 710 RM2010A000347 (TINEA); N.726 RM2011A000189 (TTINEA)

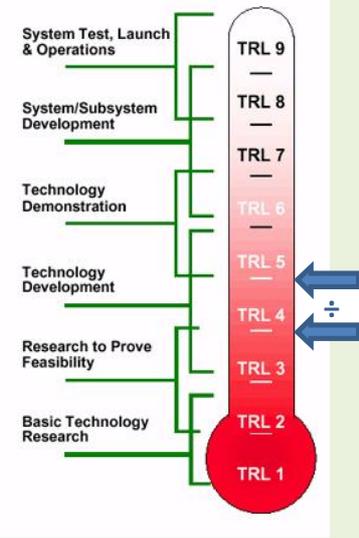
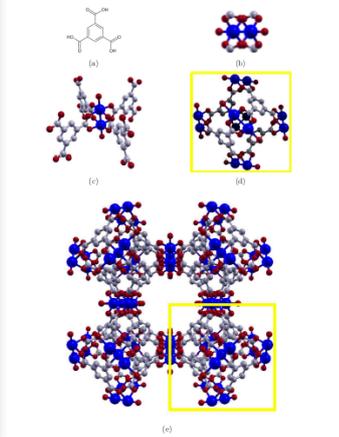


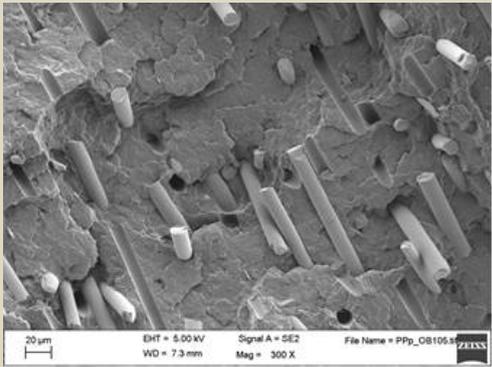
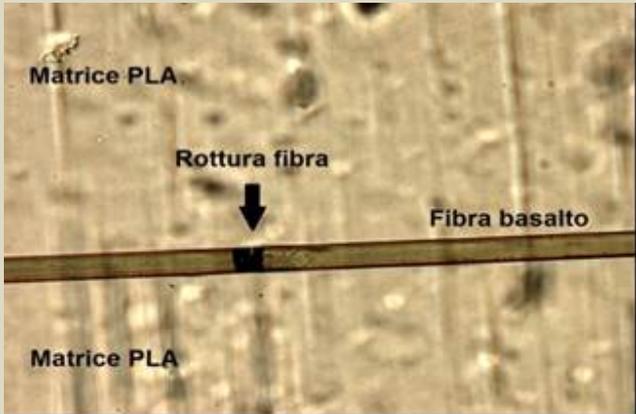
**Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Tecnologie dei Materiali (UTTMAT)**

**Referente: Giuseppe Barbieri, [giuseppe.barbieri@enea.it](mailto:giuseppe.barbieri@enea.it)**

<p style="text-align: center;"><b>CLUSER</b></p> <p>FABBRICA INTELLIGENTE</p>	<p style="text-align: center;"><b>Attività Manifatturiera</b></p> <p>FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN METALLO CODICE ATECO C 25</p>
<p><b>Tecnologia ENEA:</b></p> <p><b>ELETTRODEPOSIZIONE DI RIVESTIMENTI PROTETTIVI</b></p>  <p><b>Livello di Maturità Tecnologica (TRL): 6÷7</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento alle tecnologie più comuni):</p> <p>La Tecnologia apporta un significativo miglioramento della resistenza alla corrosione ed alle alte temperature di materiali metallici, con un processo semplice e a basso costo, applicabile a superfici anche di forma complessa.</p>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <p>Protezione di aree di limitata superficie di componenti metallici da utilizzare in condizioni critiche (corrosione, alte temperature).</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <p>Prototipo di impianto per la deposizione automatica di rivestimenti metallici protettivi mediante trattamenti elettrici speciali (ESD - Electro Spark Deposition). Le aziende interessate alla tecnologia ESD con le quali sono in corso contatti sono, tra le altre, Alfa Laval Italia, RWM Italia, Avio Aero SpA.</p> 	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Fonti Rinnovabili (UTRINN)</b>  <b>Referente: Stefano Frangini, (<a href="mailto:stefano.frangini@enea.it">stefano.frangini@enea.it</a>)</b></p>	

<b>CLUSTER</b> <b>FABBRICA INTELLIGENTE</b>	<b>Attività Manifatturiere</b> <b>INDUSTRIA MECCANICA</b> <b>CODICE ATECO C 28</b>
<p><b>Tecnologia Enea:</b></p> <p><b>PROCESSI PER LA PRODUZIONE DI COMPONENTI E MATERIALI CERAMICI INNOVATIVI PER L'INDUSTRIA MECCANICA</b></p>  <p><b>Livello di Maturità Tecnologica (TRL): 5÷7</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento alle tecnologie più comuni):</p> <p>Le principali problematiche connesse all'industria meccanica, delle macchine automatiche e del packaging, quali l'usura delle parti in movimento a contatto fra loro, il contatto con sostanze/ambienti chimicamente aggressivi, la perdita di produttività a causa della necessità di fare manutenzione e/o sostituire componenti, possono trovare importanti benefici nell'utilizzo di materiali/componenti ceramici. Tali materiali sono caratterizzati da affidabilità, proprietà meccaniche estremamente interessanti, soprattutto per quanto riguarda la durezza superficiale, la resistenza all'usura e la resistenza a fatica, la rigidezza, l'elevata inerzia chimica e bioinerzia.</p>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <p>Componenti e dispositivi per macchine automatiche: componenti soggetti ad usura, dispositivi in contatto con fluidi aggressivi o farmacologici. Per aumentare l'efficienza di produzione di macchine automatiche possono essere progettati Materiali ceramici per l'alleggerimento strutturale dei cinematismi possono essere progettati per aumentare l'efficienza di produzione di macchine automatiche.</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <p>Studi e sperimentazione per il continuo miglioramento delle caratteristiche dei materiali e per l'ingegnerizzazione di nuovi componenti. Sono in corso collaborazioni con le aziende: IMA SpA, Andalò Gianni srl, Becca Paolo srl, Meccanotecnica Umbra SpA, Brembo SpA, SACMI Scarl, Plastic Sort, Tecnosupply s.r.l.</p> <p>Progetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Liquidi iniettabili "Sviluppo di innovativi sistemi per il condizionamento di liquidi iniettabili, in ambiente asettico, nel rispetto della sicurezza ambientale e con il totale controllo del processo produttivo" (Bando FIT 2008-2011 / MiSE);</li> <li>– Ecopolyflex "Studio e prototipazione di sistemi antiosmotici multifunzionali totalmente ecologici per la protezione antiosmotica isolante di substrati porosi e metallici" – Rivestimenti ceramici compatibili con gli alimenti (PRITT della Regione Emilia-Romagna).</li> </ul>  <p><i>Lavorazione meccanica di componenti ceramici sinterizzati e non sinterizzati</i></p>	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Tecnologie dei Materiali Faenza (UTTMATF)</b>  <b>Referente: Giuseppe Magnani, <a href="mailto:giuseppe.magnani@enea.it">giuseppe.magnani@enea.it</a></b></p>	

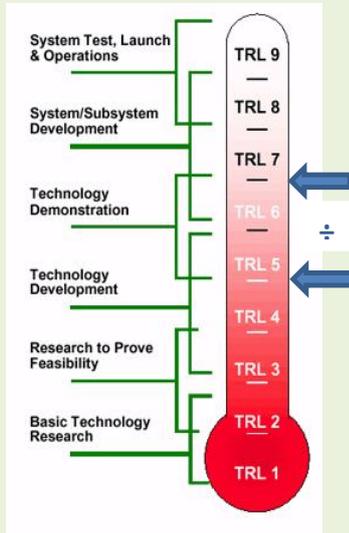
<p align="center"><b>CLUSTER</b></p> <p align="center">- FABBRICA INTELLIGENTE</p>	<p align="center"><b>Attività Manifatturiera</b></p> <p align="center">FABBRICAZIONE DI PRODOTTI CHIMICI</p> <p align="center"><b>CODICE ATECO C 20</b></p>
<p><b>Tecnologia ENEA :</b></p> <p><b>MECCANOSINTESI</b></p>  <p><b>Livello di Maturità Tecnologica (TRL): 4÷5</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento alle tecnologie più comuni):</p> <p>Permette l'attivazione di trasformazioni chimiche mediante energia meccanica, rendendo possibile la produzione di materiali metastabili, nanomateriali e nanocompositi in forma di polvere.</p>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <p>Alligazione meccanica di sistemi metallici: leghe metalliche e sistemi intermetallici nano strutturati. Sintesi di sistemi di ossidi semplici e complessi (ossidi misti e dopati) in forma nanostrutturata e/o nanoparticellata. Sintesi di sistemi organici e metallorganici. Compositi Ceramo-metallici. Compositi polimero metallici e polimero-ceramici. Sintesi chimiche a basso o nullo utilizzo di solventi. Sviluppo di materiali con proprietà altrimenti non realizzabili in condizioni di equilibrio termodinamico, in particolare nel campo dei materiali per applicazioni energetiche avanzate. Green Chemistry.</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sviluppo di ossidi complessi per celle a combustibile</li> <li>- Realizzazione di serbatoi per idrogeno stoccato in fase solida a base di leghe metalliche idrurizzabili</li> <li>- Nanostrutturazione e compositizzazione di leghe metalliche idrurizzabili per lo sviluppo di sistemi innovativi di produzione del freddo ad elevata efficienza energetica</li> <li>- Sviluppo di nanoparticelle superparamagnetiche</li> <li>- Sviluppo di nanofluidi e ferrofluidi</li> <li>- Sviluppo di sistemi per nanomedicina e nanotecnologie biomediche (Drug delivery ed imaging);</li> <li>- Sviluppo di composti a reticolo metallo-organico (MOF) per accumulo reversibile di gas</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Tecnologie dei Materiali (UTTMAT)</b></p> <p><b>Referente: Franco Padella, <a href="mailto:franco.padella@enea.it">franco.padella@enea.it</a></b></p>	

<p align="center"><b>CLUSTER</b></p> <p>AGRIFOOD TECNOLOGIE PER GLI AMBIENTI DI VITA</p>	<p align="center"><b>Attività Manifatturiere</b></p> <p align="center">INDUSTRIE ALIMENTARI <b>CODICE ATECO C 10</b></p>
<p><b>Servizio Avanzato Enea disponibile:</b></p> <p><b>SVILUPPO DI MATERIALI COMPOSITI POLIMERICI AD ALTE PRESTAZIONI, COMPOUND E FILM TERMOPLASTICI MICRO E NANOCOMPOSITI</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento ai servizi più comuni):</p> <p>Questa tecnologia consente di ottenere materiali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-con prestazioni analoghe a quelli tradizionali, ma più leggeri e meno costosi;</li> <li>-con prestazioni innovative quali ad esempio: alta stabilità termica, resistenza alla fiamma e all'abrasione, ridotta permeabilità al vapor d'acqua e agli idrocarburi, alta resistenza meccanica e stabilità dimensionale, basso impatto ambientale).</li> </ul>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <p>Sviluppo di materiali compositi polimerici a basso impatto ambientale per applicazione nel campo dei trasporti per l'alta stabilità termica, resistenza alla fiamma e all'abrasione e ridotta permeabilità al vapor d'acqua e agli idrocarburi, alta resistenza meccanica e stabilità dimensionale. Produzione di pellicole per il packaging alimentare in materiale biodegradabile e con funzione antibatterica; produzione di film con particolari caratteristiche come sensibilità agli stress meccanici o termici.</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <p>Sviluppo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- compositi ottenuti per compattazione di tessuti commingled PLA/Lino e PP/Lino. nano compositi a matrice termoplastica (PA6, PBT, PP PA11) con elevate caratteristiche meccaniche e di resistenza al fuoco.</li> <li>- compound rinforzati con fibre corte naturali (vegetali e non) e filler di origine vegetale. fibre di basalto e dei compositi polimerici con esse rinforzati, per applicazioni nel settore automotive, in alternativa a materiali tradizionali quali metalli e vetroresina nell'ambito del progetto MATRECO (PON01_02239).</li> <li>- pellicole per il packaging alimentare in materiale biodegradabile e funzionalizzate con rivestimenti antibatterici fotoattivabili mediante UV, nell'ambito del Progetto SAVE &amp; SMART (Clan-Cluster Agroalimentare nazionale Are 2) che vede coinvolti vari partner industriali.</li> </ul> <p>Produzione prototipale di film con particolari caratteristiche funzionali (sensibili agli stress meccanici o termici).</p>	
 <p>Scanning electron micrograph (SEM) showing a matrix of PLA with embedded fibers. Technical data: EHT = 5.00 kV, WD = 7.3 mm, Signal A = SE2, File Name = Pp_081055, ZEISS, Mag = 300 X.</p>	 <p>Micrograph showing a cross-section of a PLA matrix with a broken basalt fiber. Labels: Matrice PLA, Rottura fibra (with arrow pointing to the break), Fibra basalto.</p>
<p><b>Livello di affidabilità e qualità del Servizio offerto: CUSTOM</b></p> <p><b>Il servizio di progettazione e sviluppo di superfici e rivestimenti può essere adattato con flessibilità a diverse esigenze e contesti</b></p>	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Tecnologie dei Materiali Brindisi (UTTMATB)</b></p> <p><b>Referente: Flavio Caretto. <a href="mailto:flavio.caretto@enea.it">flavio.caretto@enea.it</a></b></p>	

<b>CLUSTER</b>	<b>Attività Manifatturiere</b>
ENERGIA	FABBRICAZIONE DI COKE E PRODOTTI DERIVANTI DALLA RAFFINAZIONE DEL PETROLIO <b>CODICE ATECO C 19</b>

**Tecnologia Enea:**

**PRODUZIONE E SVILUPPO DI COMPONENTI E MATERIALI CERAMICI**



**Livello di Maturità Tecnologica (TRL): 5÷7**

**Aspetti innovativi e relativi benefici** (con riferimento alle tecnologie più comuni):

La caratteristica dei materiali ceramici, compositi e monolitici di resistere alle alte temperature e alla corrosione, li rende i candidati ideali all'integrazione o alla sostituzione dei materiali metallici tradizionalmente utilizzati (che hanno il limite tecnologico delle temperature di esercizio raggiungibili). I benefici riguardano l'incremento dell'efficienza energetica e, conseguentemente, il minor impatto ambientale, obiettivi a quali aspirano le industrie di produzione di energia e quelle dei processi industriali in genere, in particolare laddove sono impiegati processi ad elevata temperatura. L'ENEA è in grado di fornire supporto nella scelta dei materiali innovativi o commerciali, mediante la determinazione delle caratteristiche termomeccaniche, fisiche e di resistenza ad ambienti corrosivi, fino allo sviluppo e alla sperimentazione per l'ulteriore miglioramento dei materiali ceramici e per l'ingegnerizzazione e la produzione di componenti.

**Utilizzo:**

La tecnologia viene utilizzata per lo sviluppo di impianti per il recupero del calore, quali scambiatori per medie e alte temperature, nell'industria di produzione di energia e nelle industrie ad elevato consumo energetico (es. produzione del vetro).

**Attività svolte e in corso:**

Progetti: SEMPRE - Sviluppo, Elaborazione di Metodologie di Progettazione e nuove soluzioni tecnologiche per il miglioramento del Recupero Energetico in impiantistica complessa: prime sperimentazioni nell'industria del vetro (PON 2077-2013 - PNR-F.A.R.); MITGEA – Studio di materiali innovativi per turbine a gas ad elevatissima efficienza e basso impatto ambientale (MIUR); PROMOMAT - Sviluppo di processi di realizzazione e di metodi innovativi di progettazione e modellistica di materiali compositi high tech e coating ceramici (MIUR); PUMA - Progetto di forni Unit Melter Avanzati (MIUR); BAYHEX - Construction and Testing of a BAYonet Tube High Temperature Heat EXchanger for Advanced Power Generations Cycles (EU-FPW5/1998-2002).

Collaborazioni con aziende: Neubor glass, Ansaldo Energia, Stara Glass, Cetma, EMA - Europea Microfusioni Aerospaziali.

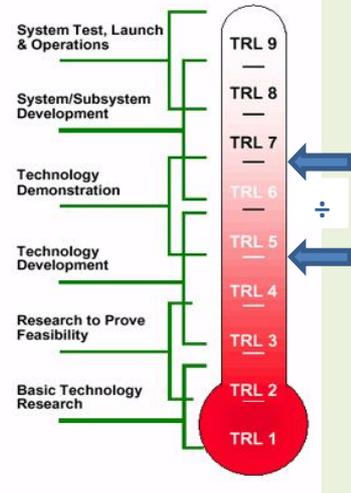
Brevetti: IT0001323827 - "Procedimento per la giunzione di materiali ceramici, in particolare materiali ceramici a base di carburo di silicio"; BO2005A000311 - "Procedimento per la realizzazione di materiale sinterizzato a base di carburo di silicio e nitruro di alluminio".



Visuale interna di uno scambiatore di calore metallico a fascio tubiero utilizzato nella produzione del vetro

**Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Tecnologie dei Materiali Faenza (UTTMATF)**

Referente: Federico Bonni [federico.bonni@enea.it](mailto:federico.bonni@enea.it)

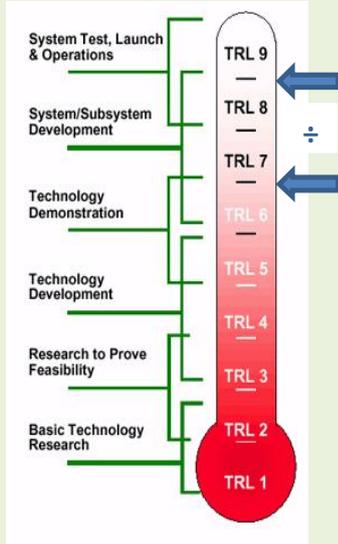
<p align="center"><b>CLUSTER</b></p> <p>MEZZI E SISTEMI PER LA MOBILITA' DI SUPERFICIE TERRESTRE E MARINA</p>	<p align="center"><b>Attività Manifatturiere</b></p> <p>FABBRICAZIONE DI ALTRI MEZZI DI TRASPORTO</p> <p align="center"><b>CODICE ATECO C 30</b></p>
<p><b>Tecnologia Enea:</b></p> <p><b>TECNOLOGIE E PROCESSI PER LA PRODUZIONE DI RIVESTIMENTI CERAMICI E DI CERAMICI COMPOSITI E MONOLITICI TERMOSTRUTTURALI</b></p>  <p><b>Livello di Maturità Tecnologica (TRL): 5÷7</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento alle tecnologie più comuni):</p> <p>I materiali prevalentemente sviluppati da ENEA sono ceramici avanzati ossia quei materiali caratterizzati da prestazioni strutturali di elevata resistenza alle sollecitazioni meccaniche e all'usura, in condizioni di temperatura e pressione molto elevate, e materiali con peculiari funzionalità, come proprietà di biocompatibilità, elettriche, ottiche, etc. che si possono presentare in particolari condizioni ambientali.</p> <p>L'industria aeronautica e spaziale richiedono materiali leggeri ad elevate prestazioni, in termini di proprietà termomeccaniche, durezza, resistenza all'erosione e/o corrosione. I materiali ceramici (monolitici e compositi) sono spesso i soli in grado di raggiungere le prestazioni richieste per l'applicazione in questi ambienti estremi, in associazione o sostituzione dei materiali tradizionalmente utilizzati.</p>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <p>Componenti e dispositivi funzionali per motori, sistemi di protezione termica, satelliti, componenti strutturali, pannelli antifumo, barriere termiche. Sviluppo e sperimentazione per l'ulteriore miglioramento delle caratteristiche dei materiali e per l'ingegnerizzazione e la produzione di componenti.</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <p>Progetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROMOMAT - Sviluppo di processi di realizzazione e di metodi innovativi di progettazione e modellistica di materiali compositi high tech e coating ceramici (MIUR);</li> <li>- TURBOCER - Sviluppo di materiali ceramici per le pale statore di turbomotori aeronautici (MIUR); MITGEA – Studio di materiali innovativi per turbine a gas ad elevatissima efficienza e basso impatto ambientale (MIUR).</li> </ul> <p>Sono in corso collaborazioni con Aviospace, EMA - Europea Microfusioni Aerospaziali, GE AVIO S.r.l.</p> <p><u>Brevetti ENEA:</u> RM2014A000726 - "Procedimento di Realizzazione di un Manufatto in Composito Termo-Strutturale Fibrorinforzato", RM2014A000725 - "Procedimento per la preparazione di prepreg preceramico siliconico utile alla produzione di compositi termostrutturali fibrorinforzati", RM2012A000612 - "Processo ottimizzato per la sinterizzazione reattiva di YAG trasparente"; IT0001323827 - "Procedimento per la giunzione di materiali ceramici, in particolare materiali ceramici a base di carburo di silicio".</p>  <p align="center"><i>Impianto pilota CVI/CVD</i></p>	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Tecnologie dei Materiali Faenza (UTTMATF)</b></p> <p><b>Referente: Federica Burgio, <a href="mailto:federica.burgio@enea.it">federica.burgio@enea.it</a></b></p>	

<p style="text-align: center;"><b>CLUSTER</b></p> <p>AGRIFOOD</p>	<p style="text-align: center;"><b>Attività Manifatturiere</b> INDUSTRIE ALIMENTARI CODICE ATECO C 10</p>
<p><b>Servizio Avanzato Enea disponibile:</b></p> <p><b>PROGETTAZIONE E SVILUPPO DI SUPERFICI E RIVESTIMENTI</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento ai servizi più comuni):</p> <p>Miglioramento delle prestazioni e aumento della durata utile di parti meccaniche e componenti.</p>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strati protettivi indurenti, antiusura, anticorrosione su utensili e componenti.</li> <li>- Rivestimenti porosi per componenti biomedicali.</li> <li>- Rivestimenti refrattari per componenti meccanici soggetti ad alte temperature di esercizio.</li> <li>- Strati a film sottile per applicazioni energetiche.</li> <li>- Rivestimenti antibatterici per packaging alimentare.</li> </ul>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <p>Realizzazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rivestimenti protettivi indurenti (<i>hard coatings</i>), antiusura, anticorrosione nell'ambito di progetti regionali e nazionali (TITRIS, TEMA) in collaborazione con aziende del settore delle lavorazioni meccaniche, biomedico, e aerospaziale;</li> <li>- rivestimenti per applicazioni energetiche (solare termico, fotovoltaico, termoelettrico, fotosintesi artificiale) nell'ambito di progetti regionali e nazionali (INNOVASOL, ZERO) in collaborazione con aziende del settore energetico;</li> <li>- rivestimenti antibatterici per packaging alimentare nell'ambito di progetti nazionali (SAFE&amp;SMART);</li> <li>- rivestimenti anticorrosione ed antiusura per componenti operanti in ambienti altamente aggressivi e usuranti, quali quelli del settore dell'estrazione e del trattamento delle fonti energetiche fossili;</li> <li>- rivestimenti antiusura ed anticorrosione su componenti di carrozzerie di mezzi di trasporto.</li> </ul> <div data-bbox="327 1384 1260 1776" data-label="Image"> </div>	
<p><b>Livello di affidabilità e qualità del Servizio offerto: CUSTOM</b></p> <p><b>Il servizio di progettazione e sviluppo di superfici e rivestimenti può essere adattato con flessibilità a diverse esigenze e contesti</b></p>	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Tecnologie dei Materiali Brindisi</b></p> <p><b>Referente: Antonella Rizzo, <a href="mailto:antonella.rizzo@enea.it">antonella.rizzo@enea.it</a></b></p>	

<b>CLUSTER</b>	<b>Attività Manifatturiere</b>
- ENERGIA - FABBRICA INTELLIGENTE	FABBRICAZIONE DI ALTRI PRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DI MINERALI NON METALLIFERI <b>CODICE ATECO C 23</b>

**Tecnologia ENEA:**

**PROGETTAZIONE, SINTESI E REALIZZAZIONE DI FILTRI OTTICI SPETTRALMENTE SELETTIVI E COATING TRASPARENTI E CONDUTTIVI**



**Livello di Maturità Tecnologica (TRL): 7÷9**

**Aspetti innovativi e relativi benefici** (con riferimento alle tecnologie più comuni):

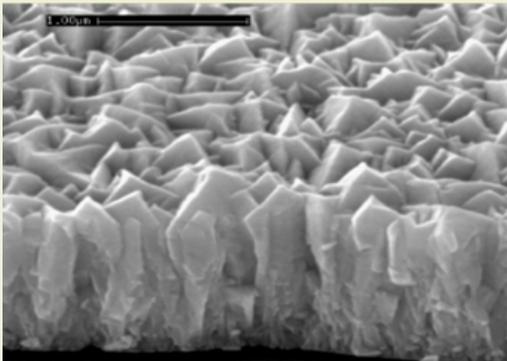
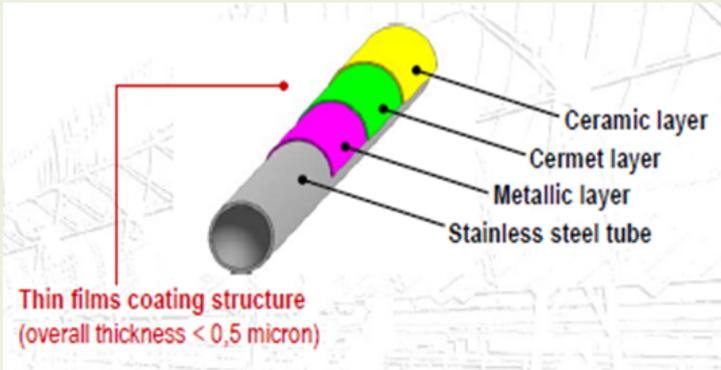
Prodotti e processi innovativi/originali a base di film sottili con tecniche di deposizione sputtering e MOCVD, caratterizzati da migliori prestazioni, nei settori di riferimento ed abbattimento dei costi di produzione.

**Utilizzo:**

Coating per tubi ricevitori del solare termodinamico. Coating per pannelli solari termici a bassa temperatura. Fabbricazione di vetri basso emissivi per finestre. Coating termici avanzati per applicazioni aerospaziali. Elettrodi finestra per fotovoltaico a film sottile.

**Attività svolte e in corso:**

Fabbricazione tubi per collettori solari con temperature operative fino a 550 °C; produzione tubi ricevitori da parte dell’azienda Archimede Solar Energy (Angelantoni) sotto licenza ENEA. Contratto di assistenza sulla produzione; sviluppo di vetri per finestre nel Progetto SMARTCASE in collaborazione con le aziende del Distretto Campano Edilizia Sostenibile STRESS; sviluppo di elettrodi per il settore fotovoltaico nell’ambito del Progetto PON “Nuove Tecnologie Fotovoltaiche per Sistemi Intelligenti Integrati in Edifici” in collaborazione con STMicroelectronics, 3SUN ( ENEL ) ed altri.



**Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Tecnologie Portici (UTTP)**  
**Referente: Alessandro Antonaia, [alessandro.antonai@enea.it](mailto:alessandro.antonai@enea.it)**

<p style="text-align: center;"><b>CLUSTER</b></p> <p>FABBRICA INTELLIGENTE</p>	<p style="text-align: center;"><b>Attività Manifatturiere</b></p> <p style="text-align: center;"><i>FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN METALLO</i></p> <p style="text-align: center;"><b>CODICE ATECO C25</b></p>
<p><b>Servizio Avanzato Enea disponibile:</b></p> <p><b>SERVIZIO PER LA REALIZZAZIONE DI GIUNZIONI METALLO-CERAMICA, METALLO -METALLO</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento ai servizi più comuni):</p> <p>Il servizio reso disponibile da ENEA consente la realizzazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- brasatura complessa con geometrie particolari</li> <li>- elettrodi ad alta corrente</li> <li>- passanti per sensori operanti in ambienti ostili, in vuoto o in condizioni criogeniche</li> <li>- scambiatori di calore ad alta efficienza o che necessitano di protezione da agenti esterni</li> </ul>
<p><b>Utilizzo:</b> Apparecchiature elettro-meccaniche. Apparecchiature operanti in vuoto. Apparecchiature operanti a temperature elevate oppure criogeniche.</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b> Tecnologia utilizzata per la fabbricazione di componenti con alto flusso termico per la macchina ITER.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	
<p><b>Caratteristiche del servizio:</b> CUSTOM <i>Il servizio può essere adattato con flessibilità a diverse esigenze e contesti</i></p>	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento:</b> <i>Unità Tecnica Fusione (UTFUS)</i> <b>Referente:</b> <i>Eliseo Visca, <a href="mailto:eliseo.visca@enea.it">eliseo.visca@enea.it</a></i></p>	

<p style="text-align: center;"><b>CLUSTER</b></p> <p>AEROSPAZIO</p>	<p style="text-align: center;"><b>Attività Manifatturiere</b></p> <p style="text-align: center;">FABBRICAZIONE DI ALTRI MEZZI DI TRASPORTO CODICE ATECO C 30</p>
<p><b>Servizio Avanzato Enea disponibile:</b></p> <p><b>PROVE NON DISTRUTTIVE E PROVE MICROINVASIVE</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento ai servizi più comuni):</p> <p>Questa tecnologia consente analisi non distruttive (ultrasuoni, termografia e tomografia raggi x) anche su manufatti di grosse dimensioni; analisi ad alta risoluzione di manufatti di dimensioni centimetriche. Analisi microinvasive (microscopia elettronica e ionica) richiedenti quantità di campione dell'ordine di 1 mg.</p>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <p>Verifica dell'integrità di materiali e componenti e individuazione di eventuali difetti interni e superficiali. Indagine della struttura e composizione microscopiche dei materiali da cui derivano le proprietà funzionali e macroscopiche.</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualifica di giunzioni eterogenee ceramica-metallo.</li> <li>- Controllo dell'adesione di giunti incollati in materiale composito polimerico per pale eoliche.</li> <li>- Monitoraggio in linea di processi di formatura di compositi a matrice termoindurente.</li> <li>- Determinazione quantitativa della porosità interna in laminati in fibra di carbonio usati per la costruzione di flap di grande apertura per aerei commerciali, attraverso l'uso combinato di ultrasuoni e tomografia X.</li> <li>- Controllo della difettologia presente in materiali compositi polimerici a fibre corte, lunghe e continue utilizzati nel settore aeronautico.</li> <li>- Caratterizzazione di saldature laser in titanio, con particolare attenzione alla rilevazione delle microporosità oggetto di limiti stringenti nel settore aeronautico.</li> <li>- Individuazione di difetti interni di pezzi metallici uniti mediante saldatura o brasatura e dalla geometria complessa.</li> <li>- Studio della dispersione di <i>nanocariche</i> in matrice polimerica per la sintesi di nanocompositi utilizzati come interni in carrozze ferroviarie per migliorare le proprietà di resistenza meccanica e di resistenza alla fiamma.</li> <li>- Studio della morfologia e della struttura su scala nanometrica di rivestimenti e della loro adesione al substrato (verifica della "bontà" del rivestimento).</li> </ul> <div data-bbox="395 1440 1193 1816" style="text-align: center;"> </div>	
<p><b>Livello di affidabilità e qualità del Servizio offerto: STANDARD</b></p> <p><b>Il servizio di effettuazione prove viene reso in modalità standard</b></p>	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Tecnologie dei Materiali Brindisi (UTTMATB)</b></p> <p><b>Referente: Vincenza Luprano, <a href="mailto:vincenza.luprano@enea.it">vincenza.luprano@enea.it</a></b></p>	

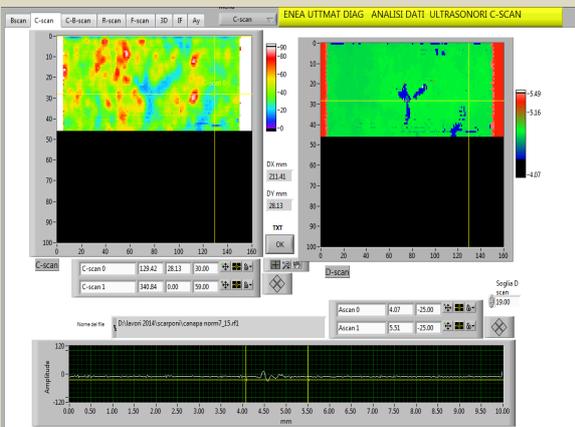
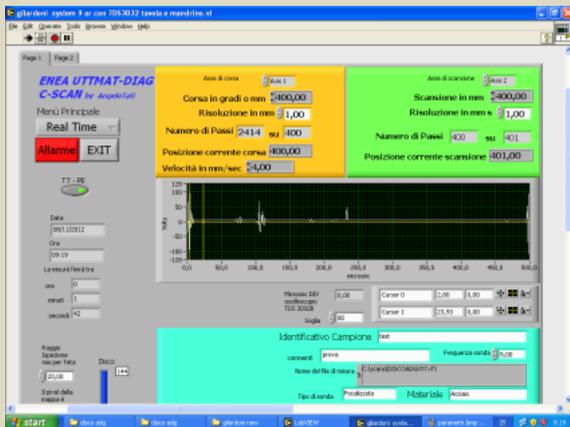
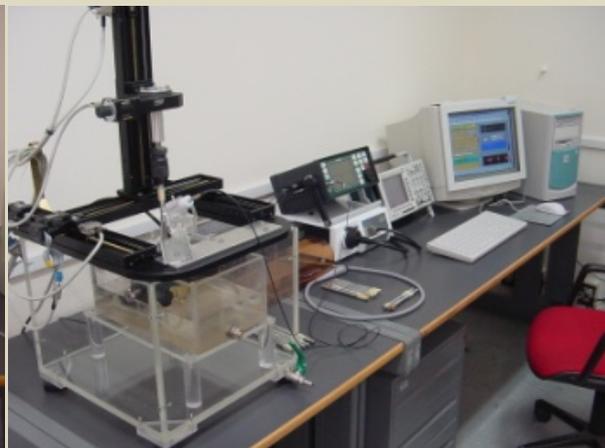
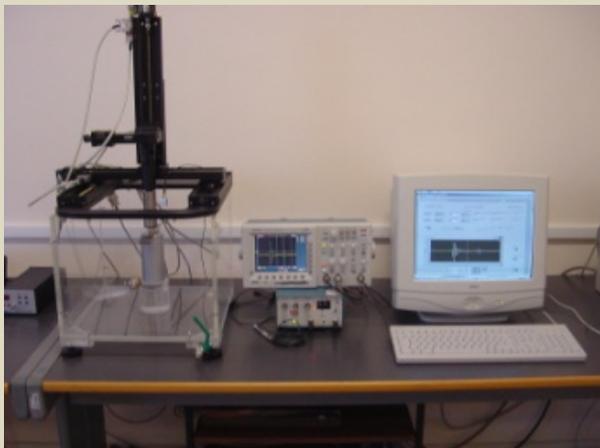
<b>CLUSTER</b> - FABBRICA INTELLIGENTE	<b>Attività Manifatturiera</b> ALTRE INDUSTRIE MANIFATTURIERE <b>CODICE ATECO C 32</b>
<b>Servizio Avanzato Enea disponibile:</b>  <b>SISTEMA AUTOMATICO DI MAPPATURA ULTRASONORA C-SCAN</b>	<b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento ai servizi più comuni):  Il sistema <b>C-scan</b> è progettato e realizzato dall'ENEA e permette di ottenere la mappatura difettologica di componenti industriali.

**Utilizzo:**

Controlli non Distruttivi - settore industriale. Sono in corso di sviluppo sistemi automatici per altre tecniche non distruttive: Raggi X, endoscopia, microscopia e Correnti Parassite.

**Attività svolte e in corso:**

Questi sistemi sono installati presso gli stabilimenti FINMACCANICA per il controllo di Componenti aerospaziali e presso L'ANSALDO ENERGIA per il controllo dei tubi dello scambiatore di calore dell'impianto a fusione nucleare ITER. Progetti Europei: AWFORS, FANTASIA, COMPAIR, MATISSE, ITER



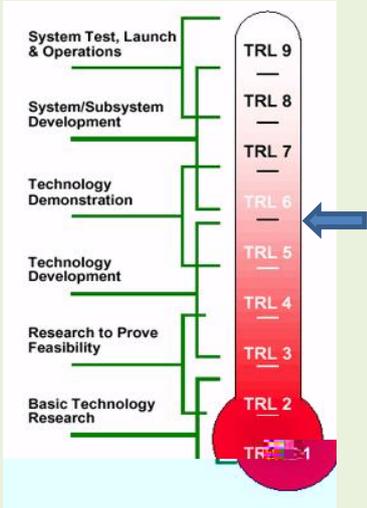
**Caratteristiche: CUSTOM**

*Il servizio di mappatura difettologica può essere adattato con flessibilità a diverse esigenze e contesti*

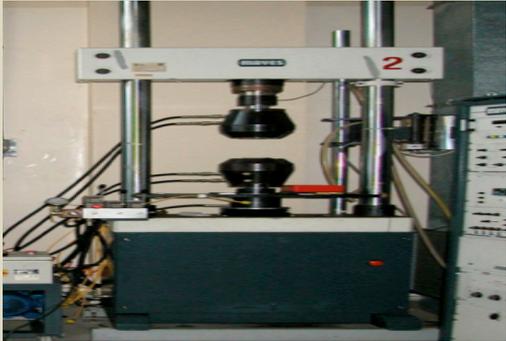
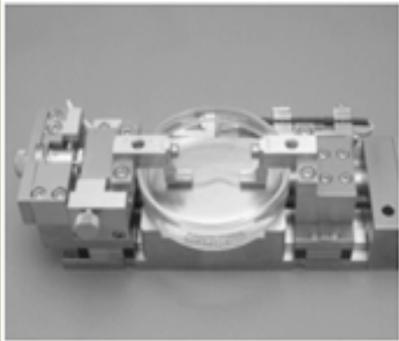
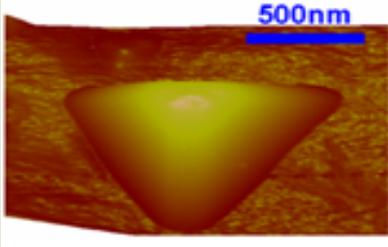
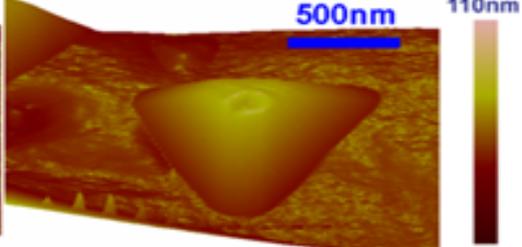
**Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Tecnologie dei Materiali (UTTMAT)**

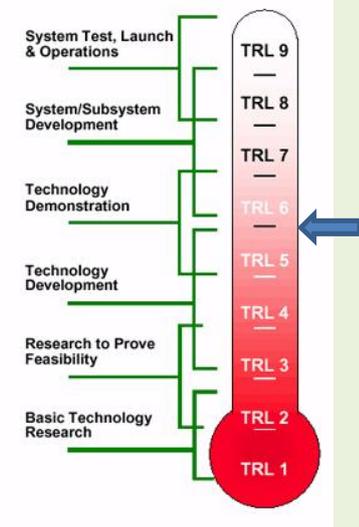
**Referente: Angelo Tati, [angelo.tati@enea.it](mailto:angelo.tati@enea.it)**

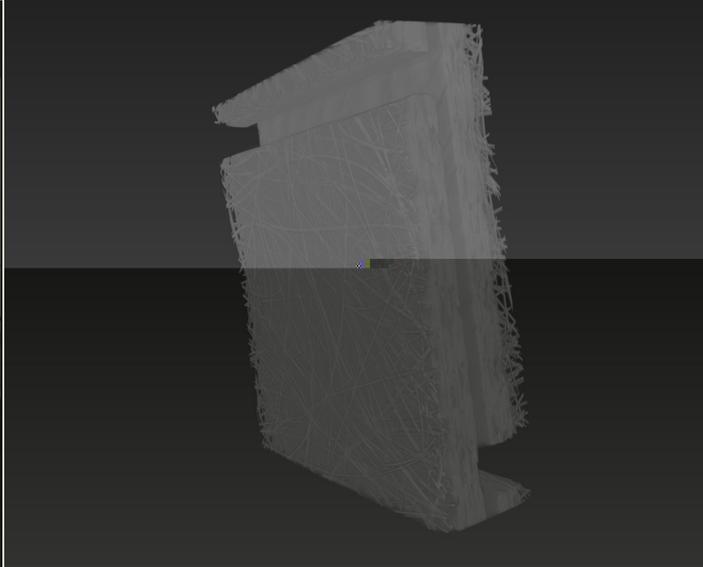
<b>CLUSTER</b> FABBRICA INTELLIGENTE	<b>CODICE ATECO</b> C32
<p><b>Servizio Avanzato Enea disponibile:</b></p> <p><b>TECNOLOGIE CAD/CAM: STAMPA 3D, MODELLAZIONE CAD E INGEGNERIA INVERSA NEL SETTORE BIOMEDICALE</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento ai servizi più comuni):</p> <p>Il <a href="#">Laboratorio ProtoLab</a> dell'ENEA fornisce assistenza alle PMI del settore biomedicale, per verificare l'efficacia nell'utilizzo delle tecnologie CAD/CAM di ultima generazione, stampa 3D, modellazione CAD e ingegneria inversa nella fase di sviluppo prodotto e in quella di ottimizzazione del sistema produttivo.</p> <p>In questo ambito le tecnologie CAD/CAM promosse dal Laboratorio ProtoLab consentono di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ridurre il "time to market" nella produzione sia di endo-protesi, sia di protesi estetiche;</li> <li>▪ favorire la "mass customization" in un ottica di tipo industriale per rispondere meglio alle esigenze di personalizzazione del paziente;</li> <li>▪ integrare le tecniche di produzione CAD/CAM con quelle tradizionali dove è ancora forte la componente di manualità ;</li> <li>▪ ridurre i costi di produzione e aumentare la qualità dei prodotti.</li> </ul>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <p>Progettazione CAD 3D, prototipazione rapida e ingegneria inversa per la realizzazione di protesi estetiche per arto superiore ed endo-protesi. Realizzazione di prototipi fisici in materiale termoplastico e in gesso infiltrato sia per la fase di studio, sia in quella produttiva. Scansione 3D ad alta risoluzione di modelli reali per la creazione del relativo prototipo virtuale per la pianificazione del progetto e il suo inserimento all'interno del ciclo di sviluppo prodotto. Sviluppo software di applicazioni CAD personalizzate mediante modellazione per superfici e mesh.</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <p>Partecipazione a progetti di ricerca europei (CEM – Computational Evolving Manifolds e MADE 3D nell'ambito di Horizon 2020) e nazionali, fra i quali i progetti INDES – Innovazione per l'industrial design, MAKE3D Modellazione 3D e Fabbricazione Digitale per le PMI e HOREMHEB, progetto di Ingegneria virtuale e riproduzione di manufatti della necropoli egizia di Saqqara sviluppato con il Museo Archeologico di Bologna.</p> <p>Attività di formazione in collaborazione con le Associazioni di categoria e sviluppo di "best practices" tarate in funzione delle esigenze aziendali.</p> <p>Collaborazione in corso con il <a href="#">Laboratorio ENEA di Ricerca Industriale CROSS-TEC</a> (Interoperabilità e virtualizzazione dei processi per reti di imprese) – <a href="#">Accreditato nella Rete Alta Tecnologia della Regione Emilia-Romagna</a>.</p>	
	
<p><b>Caratteristiche del servizio: CUSTOM</b></p> <p><b>Il servizio di assistenza nell'uso delle tecnologie CAD/CAM può essere adattato con flessibilità a diverse esigenze e contesti</b></p>	
<p><b>Referente: Sergio Petronilli, (<a href="mailto:sergio.petronilli@enea.it">sergio.petronilli@enea.it</a>)</b></p>	

<p align="center"><b>CLUSTER</b></p> <p>- FABBRICA INTELLIGENTE</p>	<p align="center"><b>Attività Manifatturiere</b></p> <p align="center"><b>FABBRICAZIONE DI PROTESI ORTOPEDICHE, ALTRE PROTESI ED AUSILI (INCLUSA RIPARAZIONE)</b></p> <p align="center"><b>CODICE ATECO C 32</b></p>
<p><b>Tecnologia ENEA:</b></p> <p><b>OLOCENTRO EMULATIVO</b></p>  <p><b>Livello di Maturità Tecnologica (TRL): 6</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento alle tecnologie più comuni):</p> <p>Miglioramento della qualità di vita dei pazienti e dei loro familiari, con conseguente minor costo per il Servizio sanitario nazionale. Aumento della coerenza tra ausilio/protesi e sistema uomo, diminuzione dei casi di abbandono dell'ausilio o della protesi da parte dei pazienti.</p>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <p>Sistemi intelligenti applicati come ausili e protesi da utilizzare in casi di deficit percettivi (non vedenti) o motori (amputazioni e disfunzioni del movimento).</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <p>Studi e contatti in essere con strutture ospedaliere (Bambin Gesù di Palidoro) e riabilitative (Fondazione S. Lucia di Roma) per la realizzazione di protesi per amputati di gamba e ausili per malati di Paralisi Cerebrale Infantile.</p> 	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Sviluppo di Applicazioni delle Radiazioni (UTAPRAD)</b></p> <p><b>Referente: Marco Battaglia, <a href="mailto:marco.battaglia@enea.it">marco.battaglia@enea.it</a></b></p>	

<p style="text-align: center;"><b>CLUSTER</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AEROSPAZIO</li> <li>• FABBRICA INTELLIGENTE</li> <li>• MEZZI E SISTEMI PER LA MOBILITA' DI SUPERFICIE TERRESTRE E MARINA</li> <li>• SCIENZE DELLA VITA</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CODICE ATECO C 30</b></p> <p style="text-align: center;">C29, C30, C32, M74</p>
<p><b>Servizio Avanzato Enea disponibile:</b></p> <p><b>PROTOTIPAZIONE RAPIDA CON "FRESA A CONTROLLO NUMERICO"</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento ai servizi più comuni):</p> <p>L'impianto di prototipazione rapida consente la produzione, tramite sintetizzatore laser, di componenti in poliammide di grandi dimensioni (2200x1600x600mm). Si tratta dell'Impianto EOSINT P700, il più grande nel suo genere per dimensioni a livello nazionale dotato di software per la progettazione e degli accessori per il riciclo della polvere. La tecnologia di prototipazione rapida permette la produzione di oggetti di geometria complessa in poche ore e senza l'ausilio di utensili, direttamente dal modello matematico dell'oggetto realizzato su un sistema CAD tridimensionale. L'impianto può lavorare anche con polvere di poliammide caricate con fibre (per aumentare le proprietà meccaniche) e polveri metalliche (per aumentare la conducibilità termica, ad esempio per produrre dissipatori di calore). I componenti in poliammide hanno caratteristiche che li rendono direttamente utilizzabili come oggetti finiti o di design. L'industria automotive di serie attualmente utilizza queste tecnologie per la produzione degli stampi (per le materie plastiche e le leghe leggere). Le stesse tecnologie sono anche applicabili alla produzione di compositi polimerici e ceramici (tramite Hand Lay Up).</p>
<p><b>Utilizzo:</b> Le applicazioni riguardano vari ambiti del manifatturiero (packaging, automotive, aeronautico) sia come intermedi di lavorazione (stampi) sia come oggetti finiti (biomedicale, complementi di arredo) per la produzione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dime chirurgiche (sterilizzabili in autoclave e certificate per l'uso in sala operatoria);</li> <li>- oggetti di design in plastica traslucida (es. lampade, complementi di arredo o abbigliamento);</li> <li>- oggetti verniciabili a caldo con le vernici metallizzate per auto motive;</li> <li>- stampi per la produzione di materie plastiche;</li> <li>- compositi polimerici, ceramici e compositi ceramici, dimostratori e simulacri all'interno di progetti, copie di beni artistici (per organizzare mostre o per un'eventuale sfruttamento commerciale).</li> </ul> <p>La fresa a controllo numerico (Conquest 2200) viene utilizzata nell'ambito di collaborazioni con aziende del settore meccanico e per lo sviluppo di compositi ceramici come inserti funzionali in ambito automotive ed aeronautico.</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <p>Collaborazioni con aziende e centri tecnologici: EOS Italia srl, Riba Composites srl, Protesa (gruppo Sacmi), Tazzari Group srl, Tecnalia (ES), Gaiker. ENEA partecipa inoltre alle piattaforme nazionali ed internazionali in vista della futura KIC Manufacturing, nell'ambito del <i>manufacturing</i> e dei nuovi concetti produttivi (Factory of the Future).</p> <p>Brevetti: <a href="#">RM2014A000726</a>, <a href="#">RM2014A000725</a>.</p> <p>Collaborazione in corso con il <a href="#">Laboratorio ENEA di Ricerca Industriale Tecnologie dei Materiali Faenza</a>. – <a href="#">Accreditato nella Rete Alta Tecnologia della Regione Emilia-Romagna</a>.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Impianto industriale di prototipazione rapida</i></p>	
<p><b>Livello di affidabilità e qualità del Servizio offerto: CUSTOM</b></p> <p><b>Il servizio di prototipazione rapida può essere adattato con flessibilità a diverse esigenze e contesti</b></p>	
<p><b>Referente: Sergio Sangiorgi, (<a href="mailto:sergio.sangiorgi@enea.it">sergio.sangiorgi@enea.it</a>)</b></p>	

<p style="text-align: center;"><b>CLUSTER</b></p> <p>FABBRICA INTELLIGENTE</p>	<p style="text-align: center;"><b>Attività Manifatturiere</b></p> <p style="text-align: center;">ALTRE INDUSTRIE MANIFATTURIERE</p> <p style="text-align: center;">CODICE ATECO C 32</p>
<p><b>Servizio Avanzato Enea Disponibile:</b></p> <p><b>CARATTERIZZAZIONE MICRO E MACRO MECCANICA</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento ai servizi più comuni):</p> <p>Il sistema avanzato dell'Enea consente di determinare le proprietà meccaniche (modulo elastico, resistenza a trazione, allungamento a rottura, resilienza), a temperatura ambiente ed in temperatura. Controllo microstruttura e proprietà meccaniche con trattamenti termici.</p> <p>Misura durezza, microdurezza e nanodurezza (film sottili). Prove non convenzionali in-situ su film e nanoparticelle.</p>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <p>Qualifica meccanica materiali, sviluppo e controllo di prodotto e processo, macroindentazione (carichi &gt; 2N), microindentazione (carichi fino a 2N) e nanoindentazione (carico &lt; 50mN) e pico-indentazione (via AFM), nanotecnologie.</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <p>Pluridecennale esperienza in collaborazioni e partecipazione a progetti nazionali ed internazionali (e.g. MATISSE, MATTER, SMATI, FILAS-SIRE, etc.).</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">   </div>	
<p><b>Caratteristiche del servizio:</b> CUSTOM</p> <p><i>Il servizio di caratterizzazione può essere adattato con flessibilità a diverse esigenze e contesti</i></p>	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento:</b> <i>Unità Tecnica Tecnologie dei Materiali (UTTMAT)</i></p> <p><b>Referente:</b> Antonio Rinaldi, <a href="mailto:antonio.rinaldi@enea.it">antonio.rinaldi@enea.it</a></p>	

<p style="text-align: center;"><b>CLUSTER</b></p> <p>SCIENZE DELLA VITA</p>	<p style="text-align: center;"><b>Attività Manifatturiere</b></p> <p style="text-align: center;"><b>APPARECCHI ELETTRONICI, APPARECCHI DI MISURAZIONE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CODICE ATECO C26</b></p>
<p><b>Tecnologia ENEA:</b></p> <p><b>SORGENTI DI RADIAZIONE PER DIAGNOSTICA NON INVASIVA</b></p>  <p><b>Livello di Maturità Tecnologica (TRL): 6</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento alle tecnologie più comuni):</p> <p>La tecnologia sviluppata in ENEA e basata sugli acceleratori di elettroni e ondulatori magnetici per radiazione di sincrotrone apre nuovi spazi a livello internazionale per le imprese operanti nei campi dell'ottica, delle microonde, dei materiali magnetici e della meccanica di precisione. Le caratteristiche della radiazione hanno forti potenzialità in campo biomedicale per la diagnostica precoce e il trattamento dei tumori. La radiazione coerente nella regione del Terahertz consente lo sviluppo di nuova strumentazione e sistemi di "imaging" per la diagnostica dei plasmi.</p>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <p>Sorgenti di radiazione FEL negli intervalli spettrali del EUV Soft-X-ray, dell'infrarosso e del Terahertz per applicazioni di diagnostica. Imprese operanti nei campi dell'ottica, delle microonde, dei materiali magnetici e della meccanica di precisione.</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <p>Le sorgenti di radiazione coerente (FEL) esistenti a Frascati vengono correntemente impiegate nella diagnostica non-invasiva di materiali (progetto THz-ARTE in collaborazione con NICT-Tokyo) e per lo studio degli effetti dell'irraggiamento di sistemi biologici (in collaborazione con il Centro Studi e Ricerche di Sanità e Veterinaria dell'Esercito e con l'Università di Roma 3). Una sorgente di elevata potenza media (CARM) è attualmente in studio per il riscaldamento dei plasmi tramite risonanza elettronica di ciclotrone (ECRH).</p> 	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Fusione (UTFUS)</b></p> <p><b>Referente: Gian Piero Gallerano, <a href="mailto:gianpiero.gallerano@enea.it">gianpiero.gallerano@enea.it</a></b></p>	

<p style="text-align: center;"><b>CLUSTER</b></p> <p>AGRIFOOD</p>	<p style="text-align: center;"><b>Attività Manifatturiere</b> INDUSTRIE ALIMENTARI CODICE ATECO C 10</p>
<p><b>Servizio Avanzato Enea disponibile:</b></p> <p><b>TEST FUNZIONALI SU MATERIALI E COMPONENTI</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento ai servizi più comuni):</p> <p>L'utilizzo di questo servizio consente di verificare, attraverso l'analisi di pochi milligrammi di campione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la rispondenza dei materiali ai requisiti di progettazione, secondo le norme internazionali più utilizzate;</li> <li>- di valutare in modo affidabile e preciso il comportamento termico dei materiali.</li> </ul>
<p><b>Utilizzo:</b> Determinazione delle proprietà meccaniche e termiche dei materiali e componenti. Prove di resistenza al fuoco di materiali plastici. Determinazione delle proprietà di permeabilità ai gas di membrane, compresi involucri protettivi.</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b> Sviluppo di compound polimerici per applicazioni nel settore del packaging (SMART&amp;SAVE). Test meccanici di giunti incollati di materiale plastico rinforzato con fibre, tal quali e sottoposti a cicli d'invecchiamento artificiale utilizzati per pale di generatori eolici o componenti di aeromobili. Test di durezza e adesione su rivestimenti protettivi indurenti, antiusura e anticorrosione, nell'ambito di progetti regionali e nazionali (TITRIS, TEMA) in collaborazione con aziende dei settori delle lavorazioni meccaniche, biomedico e aerospaziale. Studio del comportamento termico di nanocompositi polimerici per parti d'interni di mezzi di trasporto.</p>	
	
<p><b>Livello di affidabilità e qualità del Servizio offerto: STANDARD</b> <b>Il servizio di test funzionale viene reso in modalità standard</b></p>	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Tecnologie dei Materiali Brindisi (UTTMATB)</b> <b>Referente: Roberto Terzi, <a href="mailto:roberto.terzi@enea.it">roberto.terzi@enea.it</a></b></p>	

<p style="text-align: center;"><b>CLUSTER</b></p> <p>ENERGIA</p>	<p style="text-align: center;"><b>Attività Manifatturiere</b></p> <p style="text-align: center;">FABBRICAZIONE DI COKE E PRODOTTI DERIVANTI DALLA RAFFINAZIONE DEL PETROLIO <b>CODICE ATECO C 19</b></p>
<p><b>Servizio Avanzato Enea disponibile:</b></p> <p><b>CARATTERIZZAZIONE MECCANICA E TERMOMECCANICA DI MATERIALI CERAMICI E QUALIFICA DI COMPONENTI</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento ai servizi più comuni):</p> <p>Il servizio consente l'individuazione delle proprietà, la definizione dell'applicazione e la verifica del processo realizzativo di materiali e componenti, con possibilità di effettuare test sino a temperature di 1500°C. L'ampia dotazione strumentale e le competenze maturate consentono di partecipare attivamente allo sviluppo di nuovi standard di caratterizzazione e di qualifica di componenti.</p>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <p>Determinazione delle caratteristiche meccaniche e termomeccaniche di componenti e delle leggi costitutive di materiali mediante prove di trazione, compressione, flessione, resilienza, durezza, tenacità, creep, fatica. Nello specifico, sono possibili:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la realizzazione di prove standard su campioni strumentati con elaborazione dati e analisi statistica dei risultati, anche per la determinazione di leggi costitutive;</li> <li>- la progettazione e messa a punto di prove ad hoc anche fuori standard, supportate da calcolo agli elementi finiti ed analisi di affidabilità, anche sulla base di specifiche esigenze delle aziende.</li> </ul>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <p>Sono numerose le collaborazioni con le imprese, sia come contratti sia come partecipazione congiunta a progetti del territorio ed europei. Tra queste citiamo: ARS Tech s.r.l., ATR Group s.r.l., Automobili Lamborghini S.p.A., Dallara Automobili S.p.A., ECO certificazioni S.p.a., EMA - Europea Microfusioni Aerospaziali, Ferrari S.p.A., Fin-Ceramica Faenza S.p.A., GE AVIO S.r.l., HP Composites srl, Industrie Bitossi S.p.A., Neubor Glass, Kiwa Cermet Italia, KTM-Sportcar GmbH (AU), RI-BA Composites, Sacmi Imola s.c., Scuderia Toro Rosso S.p.A., Stafer S.p.A., Stara Glass, UFI FILTERS S.p.A.</p>	
 <p><i>Macchina MTS attrezzata con forno per prove di flessione fino a 1500°C – Prova in corso</i></p>	
<p><b>Livello di affidabilità e qualità del Servizio offerto: CUSTOM</b></p> <p><i>Il servizio di caratterizzazione può essere adattato con flessibilità a diverse esigenze e contesti</i></p>	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Technologie dei Materiali Faenza (UTTMATF)</b></p> <p><b>Referente: Matteo Scafè, <a href="mailto:matteo.safe@enea.it">matteo.safe@enea.it</a></b></p>	

<b>CLUSTER</b> TECNOLOGIE PER GLI AMBIENTI DI VITA	<b>Attività Manifatturiere</b> FABBRICAZIONE DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED APPARECCHIATURE PER USO DOMESTICO NON ELETTRICHE <b>CODICE ATECO C 27</b>
---	---

**Servizio Avanzato Enea disponibile:**

**QUALIFICHE AMBIENTALI PER MATERIALI E COMPONENTI**

**Aspetti innovativi e relativi benefici** (con riferimento alle tecnologie più comuni):

Prove di qualificazione ambientale (prove termiche caldo-umido-freddo, prove a nebbia salina, prove di irraggiamento solare).

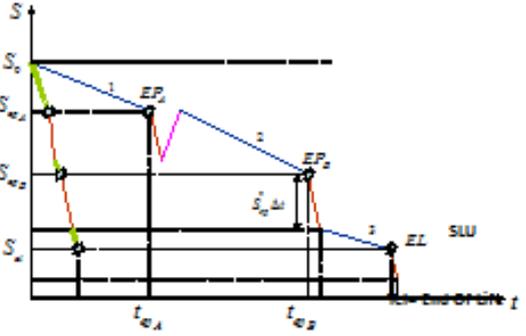
Presso i laboratori ENEA è possibile eseguire prove di qualificazione in campo energetico e per applicazioni civili, militari, aerospaziali, biomedicali, nonché per la verifica dei materiali e delle tecnologie per la protezione del patrimonio artistico.

**Utilizzo:**  
Qualifica di materiali e componenti. Sviluppo di nuovi materiali e/o componenti. Settori di applicazione: civile, militare, aerospaziale, biomedicale e protezione del patrimonio artistico.

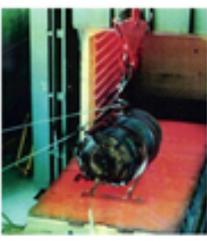
**Attività svolte e in corso:**

- Qualifiche per componenti di centrali elettronucleari (medie imprese nazionali).
- Qualifiche per sistemi e sottosistemi destinati al monitoraggio di infrastrutture ferroviarie (piccole e medie imprese nazionali nell'ambito del progetto SICURFER finanziato dal MIUR).
- Qualifica di contenitori speciali per il trasporto di merci delicate o pericolose (imprese nazionali).









**Contenitore per il trasporto di Plutonio**  
 (normative di riferimento: ANSI N14.5 - 1997, MIL STD 167 - 1, Nucleco IMIL - ILC 200.40.01. S 043, Nucleco IMIL - ILC 20.01.02.10 Q 004 REV. 1, UNI ISO 4628, UNI ISO 12944). Prova RHEINMETALL (normativa di riferimento: MIL-STD 810 G)  
 invecchiamento termico ad 800°C per 30 min.

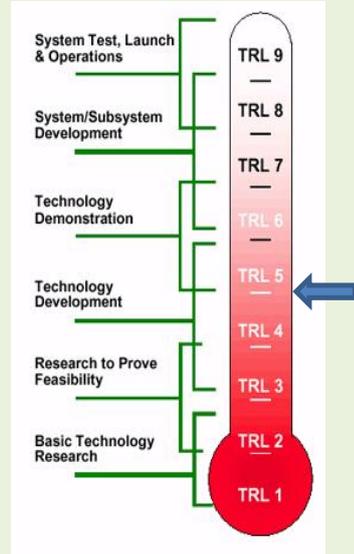
**Caratteristiche del servizio:** CUSTOM  
**Il servizio di qualifica ambientale può essere adattato con flessibilità a diverse esigenze e contesti**

**Unità Tecnica di riferimento:** Unità Tecnica Tecnologie dei Materiali (UTTMAT)  
**Referente:** Paolo D'Atanasio, [paolo.datanasio@enea.it](mailto:paolo.datanasio@enea.it)

<b>CLUSTER</b> - FABBRICA INTELLIGENTE - ENERGIA	<b>Attività Manifatturiere</b> FABBRICAZIONE DI COKE E PRODOTTI DERIVANTI DALLA RAFFINAZIONE DEL PETROLIO <b>CODICE ATECO C 19</b>
<p><b>Servizio Avanzato Enea disponibile:</b></p> <p><b>ECO-PROGETTAZIONE</b></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento ai servizi più comuni):</p> <p>Minimizzazione degli impatti ambientali negativi generati durante tutto il ciclo di vita (pre-manifattura, manifattura, distribuzione, uso, dismissione) di prodotti e servizi, in relazione alla soddisfazione di una specifica funzione. Riduzione dei costi, grazie a una migliore conoscenza del proprio prodotto, anche al di fuori dei cancelli della fabbrica, e all'ottimizzazione dell'uso di materiali ed energia, con conseguenze riduzione dei rifiuti prodotti. Aumento degli stimoli all'innovazione e alla creatività, motivando maggiormente i dipendenti. Progettare prodotti e servizi con un'elevata qualità ambientale aiuta l'azienda a potenziare la sua immagine e quella dei suoi marchi, fidelizzando i clienti. Riduzione dei rischi e delle responsabilità legate all'impatto sull'ambiente di prodotti e servizi con possibilità di attrarre investitori e finanziatori, pubblici o privati, sensibili ai problemi ambientali.</p>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <p>Il Servizio messo a disposizione dall'ENEA riguarda l'eco-progettazione, ossia metodi e strumenti che integrino nella progettazione di prodotti e servizi anche i requisiti ambientali, in linea con le indicazioni contenute nella norma ISO 14062:2002 – Gestione ambientale – Integrazione degli aspetti ambientali nella progettazione e nello sviluppo del prodotto.</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <p>Sono in corso collaborazioni con:</p> <p>Carpigiani S.p.A per il supporto all'eco-progettazione di una macchina per gelato;</p> <p>Mariani S.p.A per il supporto all'eco-progettazione di un banco regolabile per uso scolastico;</p> <p>PNEUMA: per l'eco-progettazione di un sistema di accumulo di energia basato sull'aria compressa.</p>	
<p><b>Livello di affidabilità e qualità del Servizio offerto: CUSTOM</b></p> <p><b>Il servizio di eco-progettazione può essere adattato con flessibilità a diverse esigenze e contesti</b></p>	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Modelli, Metodi e Tecnologie per le Valutazioni (UTVALAMB)</b></p> <p><b>Referente: Paolo Masoni, <a href="mailto:paolo.masoni@enea.it">paolo.masoni@enea.it</a></b></p>	

<b>CLUSTER</b>	<b>Attività Manifatturiere</b> <b>INDUSTRIE TESSILI</b> <b>CODICE ATECO C 13</b>
- FABBRICA INTELLIGENTE	

**Tecnologia ENEA:**  
**TECNOLOGIE INNOVATIVE E A BASSO IMPATTO AMBIENTALE PER LA COLORAZIONE DEI TESSUTI**



**Livello di Maturità Tecnologica (TRL): 5**

**Aspetti innovativi e relativi benefici** (con riferimento alle tecnologie più comuni):

Realizzazione di processi di colorazione a migliorata sostenibilità ambientale tramite l'utilizzo di fluidi supercritici (anidride carbonica) per applicazioni nel settore tessile. Fra i vantaggi di questa tecnologia, la riduzione del consumo della risorsa idrica, l'eliminazione della necessità di *chemicals*, nonché la possibilità di recupero parziale o integrale del colorante in eccesso, con conseguenti vantaggi economici e ambientali correlati al ridotto carico inquinante dei reflui di processo.

**Utilizzo:**

Settore tessile. Colorazione e/o funzionalizzazione di tessuti e/o filati di origine naturale o sintetica. Realizzazione di prodotti (tessuti e/o filati) naturali colorati con coloranti naturali, che si avvalgono di *claim* commerciali ad alto valore aggiunto.

**Attività svolte e già in corso:**

Attività di ricerca in collaborazione con l'azienda Loro Piana per la colorazione con coloranti reattivi e diretti.



**Impianto Luwar, Hall Tecnologica Utagri-Inn (CSAgri)**

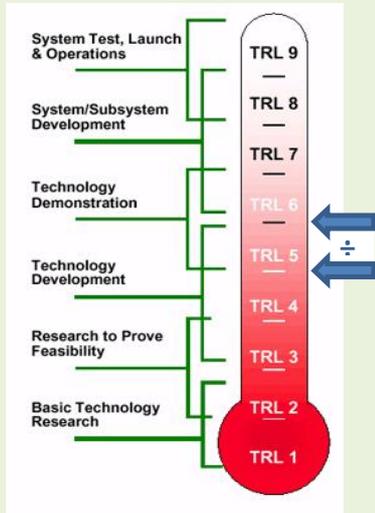
**Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica sviluppo sostenibile ed innovazione del sistema Agro-industriale (UTAGRI)**

**Referente: Centro Servizi Avanzati per l'Agroindustria (CSAgri), [csagri@enea.it](mailto:csagri@enea.it)**

<b>CLUSTER</b> FABBRICA INTELLIGENTE	<b>Attività Manifatturiere</b> INDUSTRIE TESSILI CODICI ATECO C 13
---	--

**Tecnologia Enea:**

**PROCESSO INNOVATIVO DI TINTURA NEL TESSILE**



**Livello di Maturità Tecnologica (TRL): 5÷6**

**Aspetti innovativi e relativi benefici** (con riferimento alle tecnologie più comuni):

L'applicazione degli ultrasuoni ai processi di produzione tessile, attraverso il fenomeno della cavitazione, è in grado di migliorare l'efficienza degli stessi attraverso l'intensificazione e l'accelerazione del trasferimento di massa tra il bagno e il materiale tessile. I miglioramenti osservati nei processi di tintura assistita da ultrasuoni, sono dovuti principalmente ad una maggiore dispersione e diffusione del colorante nella fibra, nonché al degassamento e intensa agitazione del liquido nel bagno di tintura. L'integrazione dei processi assistiti da ultrasuoni con una tecnologia innovativa per il controllo on-line dei parametri operativi e per il monitoraggio dei reflui in uscita, consente di migliorare i processi industriali tessili quali tintura e finissaggio in termini di:

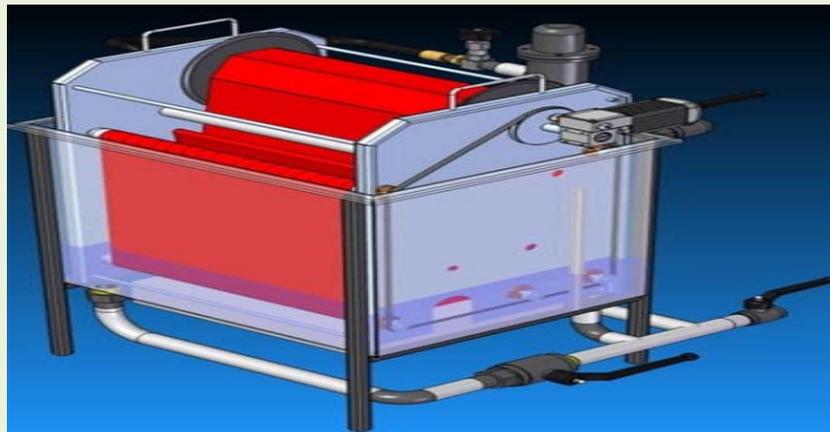
- Riduzione e ottimizzazione della quantità di chemicals e ausiliari utilizzati (emulsionanti, disperdenti, imbibenti, coloranti, ausiliari organici di processo);
- Riduzione del consumo di acqua ed energia per unità di prodotto e relativi costi di produzione;
- Miglioramento dell'efficienza energetica dei processi tintoriali attraverso la riduzione dell'impatto ambientale.

**Utilizzo:**

Nell'ambito dei processi industriali tessili, quali tintura e finissaggio.

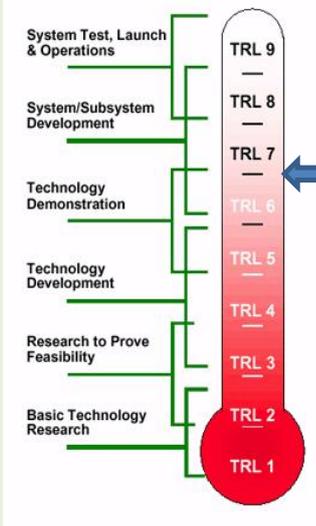
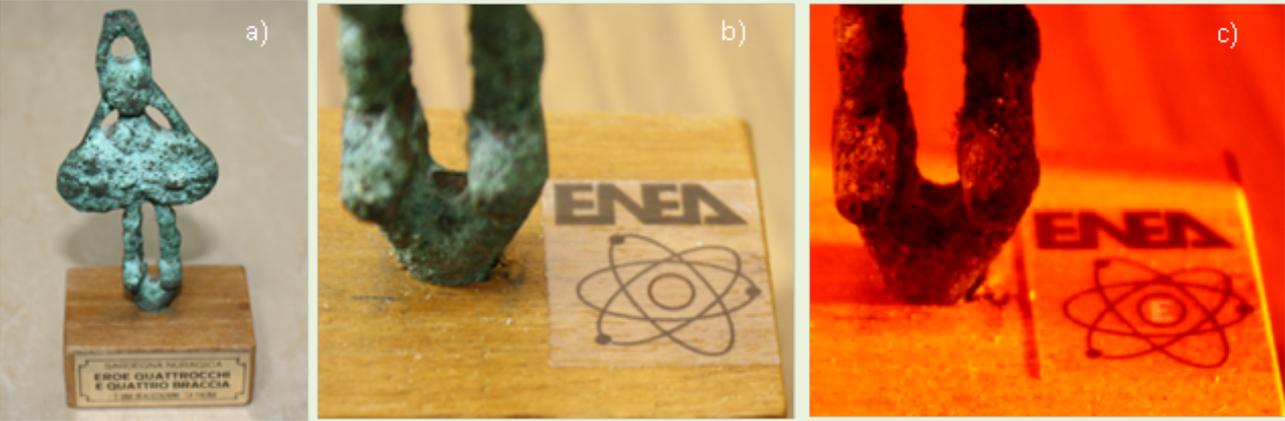
**Attività svolte e in corso:**

La tecnologia di ottimizzazione dei processi industriali tessili a umido qui illustrata, è stata sviluppata nell'ambito del progetto INTEXUSA (INTElligent innovation for sustainable TEXTile production: Optimisation of dyeing processes with UltraSonic technology and its integration with Automatic on-line control), relativo al programma operativo regionale POR 2007/2013 della regione Piemonte, con sede del partenariato e della sperimentazione presso il polo laniero biellese.



**Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Tecnologie Ambientali (UTTAMB)**

**Referente: Claudia Brunori, [claudia.brunori@enea.it](mailto:claudia.brunori@enea.it)**

<p style="text-align: center;"><b>CLUSTER</b></p> <p>- TECNOLOGIE PER LE SMART COMMUNITIES</p>	<p style="text-align: center;"><b>Attività Manifatturiere</b>  <b>FABBRICAZIONE DI ALTRI ARTICOLI NCA</b>  <b>CODICE ATECO C 32</b></p>
<p><b>Tecnologia ENEA:</b></p> <p><b>ETICHETTE ANTICONTRAFFAZIONE A LETTURA OTTICA</b></p>  <p><i>Livello di Maturità Tecnologica (TRL): 7</i></p>	<p><b>Aspetti innovativi e relativi benefici</b> (con riferimento alle tecnologie più comuni):</p> <p>Novità assoluta nel campo dell'anticontraffazione, la tecnica di scrittura litografica invisibile è versatile e permette di adattare la complessità della scrittura/lettura del logo invisibile al livello di protezione richiesto. Il sistema di verifica dell'originalità del logo è portatile.</p>
<p><b>Utilizzo:</b></p> <p>Protezione commerciale di beni e di parti di ricambio, garanzia di originalità di documenti, tracciabilità di materiale radioattivo. Applicazione delle etichette su vetri di orologio, studio di fattibilità per l'uso su banconote, realizzazione di etichette a doppio strato per aumentarne il grado di sicurezza e di impossibilità di replica.</p>	
<p><b>Attività svolte e in corso:</b></p> <p>Sono in corso trattative con ditte che intendono realizzare sistemi anticontraffazione per i beni di lusso.</p> 	
<p><b>Unità Tecnica di riferimento: Unità Tecnica Sviluppo di Applicazioni delle Radiazioni (UTAPRAD)</b></p> <p><b>Referente: Paolo Di Lazzaro, <a href="mailto:paolo.dilazzaro@enea.it">paolo.dilazzaro@enea.it</a></b></p>	



ASSOLOMBARDA

Confindustria Milano Monza e Brianza