



Osservatorio sulla dinamica economico-finanziaria delle imprese meccanotessili

*Industria 4.0: la nuova sfida per il
meccanotessile italiano*

15^a edizione



Osservatorio sulla dinamica economico-finanziaria
delle imprese meccanotessili

15^a edizione

***Industria 4.0: la nuova sfida per il
meccanotessile italiano***

a cura dell'Ufficio Studi ACIMIT

in collaborazione con

Rina Consulting S.p.A.

settembre 2017



Finito di stampare nel settembre 2017

*Tutti i diritti di riproduzione anche parziale e con qualsiasi mezzo
sono riservati a norma di legge e delle convenzioni internazionali*

PREFAZIONE

L'Osservatorio sulla dinamica economico-finanziaria delle imprese meccanotessili giunge quest'anno alla quindicesima edizione.

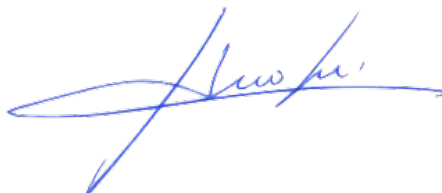
Come sempre esso fornisce un quadro di riferimento dell'industria mondiale delle macchine tessili, attraverso l'analisi del commercio internazionale del settore. L'Osservatorio, oltre a registrare quanto avvenuto nel corso del 2016, analizza le dinamiche in atto negli ultimi cinque anni sia dal punto di vista della domanda che da quello dell'offerta, frutto di un puntuale lavoro statistico di raccolta ed elaborazione dei dati provenienti da fonti diverse e non sempre omogenee.

Non manca anche nell'edizione 2017 il consueto approfondimento che l'Osservatorio riserva ad un argomento di particolare rilevanza per chi opera nella filiera tessile. Quest'anno il Focus è dedicato a Industria 4.0 e alla sfida che il nuovo paradigma industriale pone al nostro settore.

La diffusione delle tecnologie digitali all'interno delle aziende manifatturiere consente già adesso una maggiore interconnessione all'interno e all'esterno della fabbrica, a sicuro vantaggio dell'efficienza produttiva e della competitività della singola impresa. Per la filiera tessile, e per i costruttori di macchinario in particolare, Industria 4.0 rappresenta la sfida che stimolerà un maggiore dialogo a valle e a monte della catena produttiva.

Il meccanotessile italiano è pronto a raccogliere questa sfida? Per delineare lo stato dell'arte e tracciare possibili scenari futuri ACIMIT ha realizzato, in collaborazione con Rina Consulting, un'indagine presso le proprie associate. I risultati dello studio, presentati nel Focus di questo Osservatorio, evidenziano i potenziali vantaggi e le principali opportunità per le aziende meccanotessili derivanti dall'implementazione di un approccio 4.0. Ci auguriamo che essi possano essere di comune utilità agli operatori della filiera per affrontare il necessario processo di digitalizzazione delle nostre imprese che ci attende nel prossimo futuro.

Alessandro Zucchi
Presidente ACIMIT



INDICE

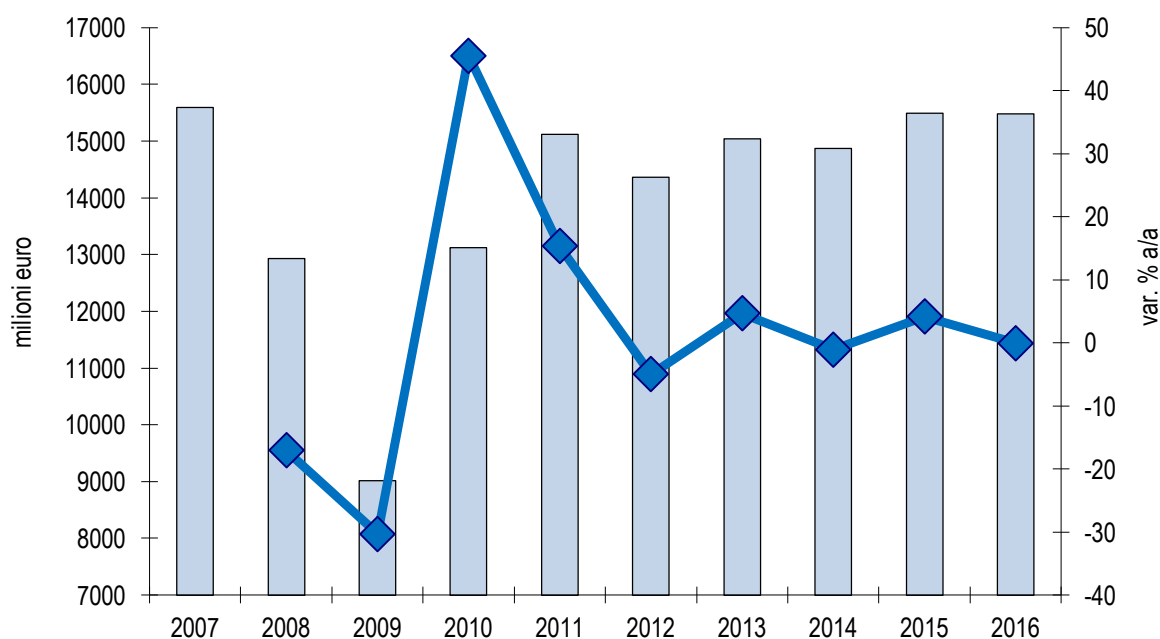
1. IL QUADRO DI RIFERIMENTO	5
<i>L'analisi dei flussi commerciali a livello mondiale</i>	<i>5</i>
<i>Previsioni per il periodo 2017-2020</i>	<i>8</i>
<i>Gli scambi internazionali per comparti</i>	<i>9</i>
2. L'INDUSTRIA ITALIANA DELLE MACCHINE TESSILI	13
<i>Le esportazioni</i>	<i>13</i>
<i>Le importazioni</i>	<i>16</i>
<i>Le condizioni economico-finanziarie</i>	<i>17</i>
3. FOCUS: INDUSTRIA 4.0, UNA NUOVA SFIDA PER IL MECCANOTESSILE ITALIANO	19
<i>Executive Summary.....</i>	<i>19</i>
<i>Industria 4.0</i>	<i>23</i>
<i>Tendenze e driver per il settore tessile</i>	<i>29</i>
<i>Analisi dello scenario</i>	<i>35</i>
<i>Analisi dei questionari</i>	<i>50</i>
<i>Conclusioni.....</i>	<i>61</i>
APPENDICE STATISTICA	74

1. IL QUADRO DI RIFERIMENTO

L'analisi dei flussi commerciali a livello mondiale ¹

Nel 2016 il commercio internazionale di macchine tessili ha registrato un valore di circa 15,5 miliardi di euro, stabile rispetto all'anno precedente. La crescita media annua nel periodo 2012-2016 è stata pari all'1,9% a prezzi correnti.

Fig. 1: Esportazioni mondiali di macchine tessili



Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

I principali esportatori

La **Cina** è ai vertici della graduatoria dei Paesi esportatori di macchine tessili. Nel 2016 il valore dell'export cinese ha raggiunto i 2752 milioni di euro. Rispetto al 2015 le vendite estere cinesi sono, però, diminuite del 3%.

Anche la **Germania**, secondo fornitore mondiale di macchine tessili, ha registrato una flessione delle proprie esportazioni rispetto all'anno precedente (-7%), attestandosi ad un valore di 2623 milioni di euro.

Giappone e **Italia** figurano rispettivamente al terzo e quarto posto nella graduatoria dei principali esportatori del settore. L'Italia in particolare ha esportato macchine tessili per un corrispettivo di circa 1747 milioni di euro.

L'analisi delle quote nel periodo 2012-2016 evidenzia ancora una volta la forte concentrazione del commercio estero del settore: i primi dieci Paesi esportatori rappresentano l'80% dell'export mondiale del settore. In questo scenario è indubbia la forte crescita del meccanotessile cinese a scapito soprattutto della Germania. La quota dei costruttori tedeschi è, infatti, diminuita dal 23,4% del 2012 al 17% di cinque anni dopo. La quota percentuale della Cina è passata nel medesimo periodo da 12,3% a 17,8%.

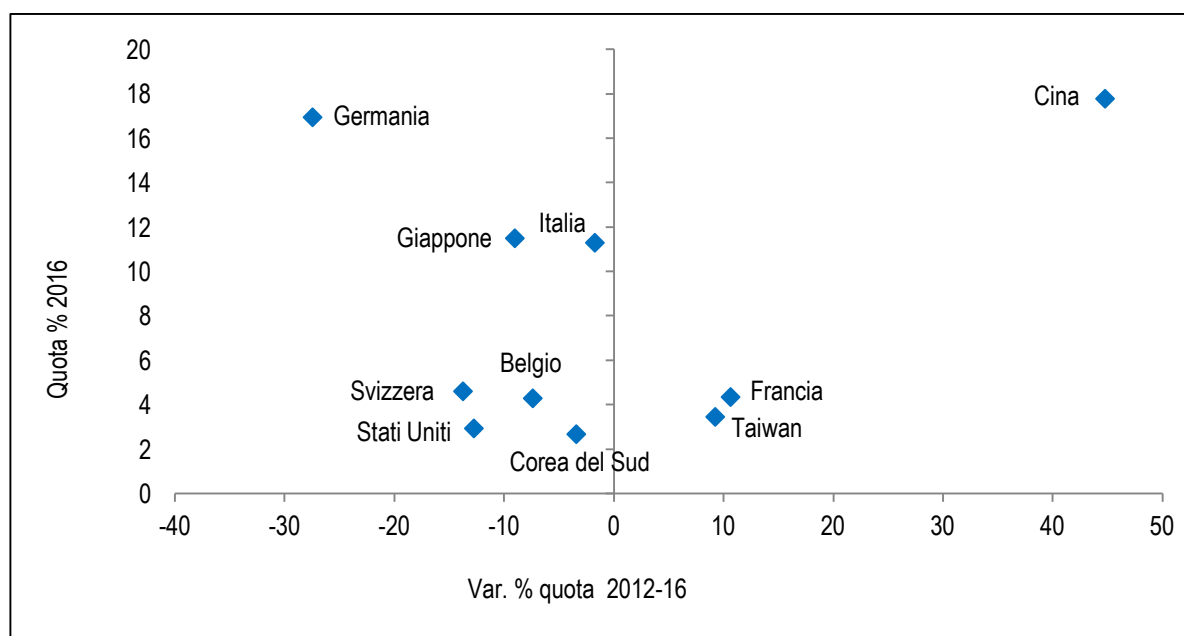
¹ Il presente capitolo è stato realizzato utilizzando i dati statistici disponibili al 30 giugno 2017. Si rinvia alla nota nell'appendice statistica per la metodologia utilizzata nella raccolta ed elaborazione dei dati presentati.

Tab. 1: Macchine tessili. I principali Paesi esportatori

Paesi	Milioni di euro		Var. % medio annue		Quota % di mercato	
	2012	2016	2012-16	2016	2012	2016
Cina	1765	2752	12%	-3%	12%	18%
Germania	3356	2623	-6%	-7%	23%	17%
Giappone	1814	1778	0%	12%	13%	11%
Italia	1650	1747	1%	2%	11%	11%
Svizzera	769	714	-2%	-12%	5%	5%
Francia	564	672	4%	3%	4%	4%
Belgio	668	666	0%	13%	5%	4%
Taiwan	453	533	4%	4%	3%	3%
Stati Uniti	483	454	-2%	-15%	3%	3%
Corea del Sud	399	415	1%	-1%	3%	3%
TOTALE 10	11921	12355	1%	-1%	83%	80%

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

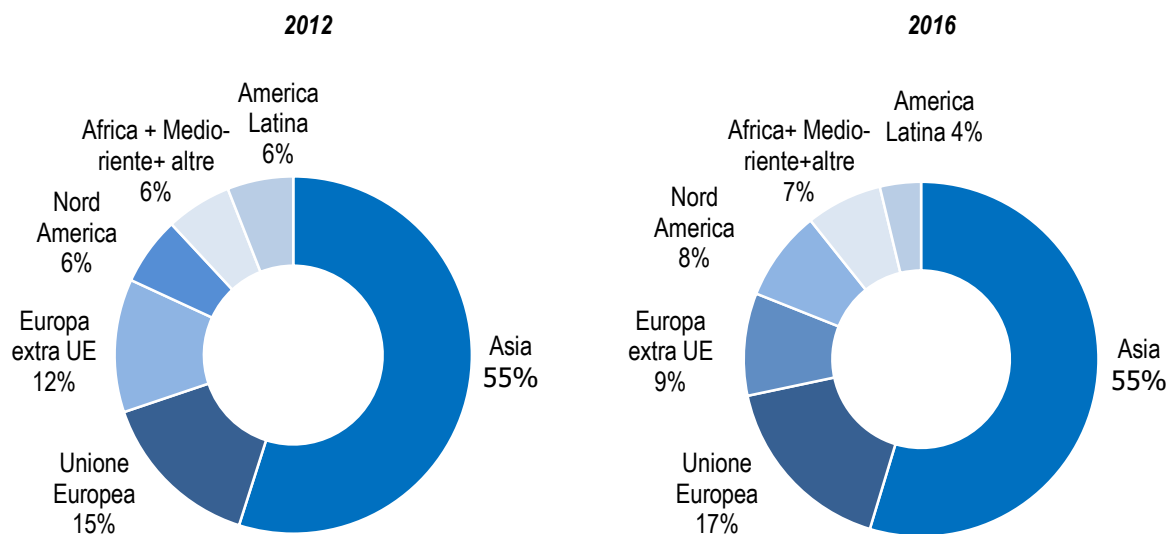
Fig. 2: Evoluzione delle quote di mercato dei principali esportatori (2012-2016)



Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

I principali importatori

I flussi importativi nel 2016 confermano l'**Asia** quale area di riferimento per le vendite dei costruttori di macchinario tessile. La quota sul totale delle importazioni mondiali è pari al 55%, valore identico al 2012. È cresciuto, invece, il peso dei mercati dell'**Unione Europea** e del **Nord America**.

Fig. 3: Importazioni di macchine tessili per area geografica (quote)

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

La domanda di macchinario tessile nel 2016 ha segnato il passo in quasi tutti i principali mercati. La **Cina**, pur restando il primo mercato, ha osservato una flessione dell'import del 13%. Il valore delle importazioni, pari a 2328 milioni di euro, resta comunque superiore rispetto a quelli degli altri mercati mondiali. Anche in **Turchia** le importazioni sono diminuite rispetto all'anno precedente (-3%). Il valore dell'import turco si è attestato a 1105 milioni di euro. Tra i primi dieci mercati mondiali la domanda di macchinario di origine estera è cresciuta solamente in **India, Italia e Pakistan**.

Un'analisi a medio periodo indica un ridimensionamento a livello internazionale del mercato cinese, la cui quota sull'import totale è passata dal 22% del 2012 al 14% del 2016. Hanno, invece, guadagnato quote nel panorama mondiale India, Bangladesh, Stati Uniti e Vietnam.

Tab. 2: Macchine tessili. I principali Paesi importatori

	Milioni di euro		Var. % annue		Quota % di mercato	
	2012	2016	2012-16	2016	2012	2016
Cina	3275	2328	-8%	-13%	22%	14%
India	1317	1795	8%	1%	9%	11%
Turchia	1332	1105	-5%	-3%	9%	7%
Bangladesh*	516	1015	18%	-1%	3%	6%
Stati Uniti	643	846	7%	-11%	4%	5%
Vietnam*	304	836	29%	-9%	2%	5%
Germania	458	511	3%	-15%	3%	3%
Indonesia	635	484	-7%	-5%	4%	3%
Italia	339	467	8%	10%	2%	3%
Pakistan	321	444	8%	3%	2%	3%
TOTALE 10	9141	9831	2%	-6%	60%	60%

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

*Per il 2016 sono stati utilizzati i flussi opposti

Previsioni per il periodo 2017-2020

Le previsioni a medio termine per il commercio mondiale del settore, elaborate dalla società di consulenza economica Studiabo per ACIMIT, indicano la significativa crescita della categoria "Altre macchine" rappresentate dai macchinari per la produzione di corde e cavi e da quelli per la realizzazione di nontessuti. La tabella 3 mostra, infatti, come la crescita media annua tra il 2017 ed il 2020 per questo comparto sia prevista essere del 5%.

Complessivamente le previsioni sono positive per tutti i comparti, a testimonianza di una domanda in crescita seppure a ritmi non sostenuti (intorno al 2%). Solamente il comparto tessitura dovrebbe registrare una crescita meno accentuata. Tra le singole voci doganali spicca, invece, l'incremento previsto per le macchine per stampa. Il tasso medio annuo con cui si svilupperà l'export di questa tipologia produttiva dovrebbe sfiorare l'8%.

Tab. 3: Tassi di variazione medio annui del commercio mondiale in euro correnti (2017-2020)

Macchine per filatura	+2,5%
Macchine di preparazione (pettinatrici, banchi a fusi, ecc.)	+1,6%
Roccatrici, bobinatrici	+2,9%
Carde	+3,5%
Filatoi (estrusori) per fibre artificiali e sintetiche	+3,7%
Filatoi e ritorcitori	+1,9%
Macchine per tessitura	+0,5%
Telai per nastri	+2,5%
Telai a navetta	+2,6%
Telai senza navetta	+0,0%
Macchine per maglieria	+2,3%
Telai a catena, incl. i telai del tipo raschel	+1,2%
Macchine per maglieria rettilinee	+0,7%
Altre macchine per maglieria (rimagliatrici, telai per tulli)	+4,0%
Macchine per maglieria circolari fino a 165mm	+2,5%
Macchine per maglieria circolari oltre 165mm	+1,8%
Macchine per nobilitazione	+2,9%
Asciugatoi, essiccatoi	+3,5%
Calandre e loro parti (cilindri...)	+3,7%
Macchine per avvolgere, svolgere, piegare, tagliare i tessuti	+3,3%
Macchine per lavaggio, tintoria, sbianca	+1,7%
Macchine di rifinitura (per rivestimento, spalmatura, garzatrici, apprettatrici, ecc.)	+1,1%
Macchine e apparecchi per la stampa delle materie tessili	+7,7%
Altre macchine	+4,9%
Macchine per fabbricare corde e cavi (escl. ritorcitori dei tipi utilizzati nelle filande)	+4,8%
Macchine per la fabbricazione di feltro e tessuti nontessuti	+5,1%

Fonte: Studiabo

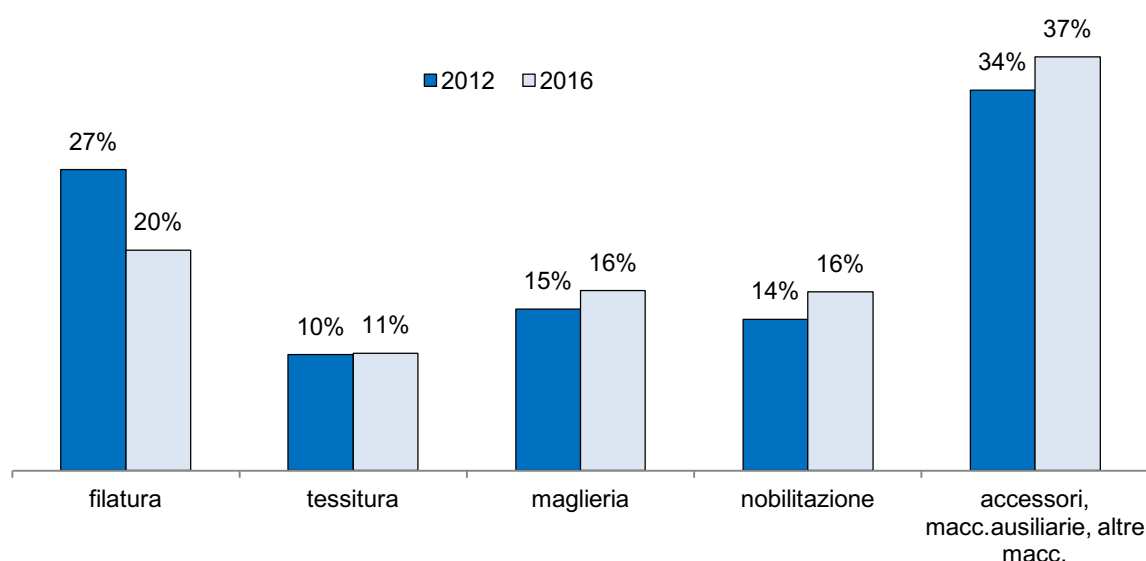
Gli scambi internazionali per comparti

Nel 2016 l'import mondiale del settore ha riguardato prevalentemente l'aggregato formato da "accessoristica, macchine ausiliarie e altre macchine", che ne rappresenta la quota più significativa (37% del totale). Altra voce importante della domanda mondiale del settore è costituita dalle macchine destinate al comparto filatura, che detengono il 20% delle importazioni mondiali.

Negli ultimi cinque anni la quota corrispondente all'accessoristica e alla voce "altre macchine" (rappresentate da macchine per produrre corde e cavi e da macchine per la produzione di nontessuti) è cresciuta dal 34% al 37%. Contemporaneamente è diminuita la quota delle macchine per filatura (dal 27% al 20%).

Le tabelle dettagliate dei principali fornitori e mercati di ogni comparto si trovano nell'appendice statistica.

Fig. 4: Importazioni mondiali di macchine tessili per tipologia produttiva (quote)



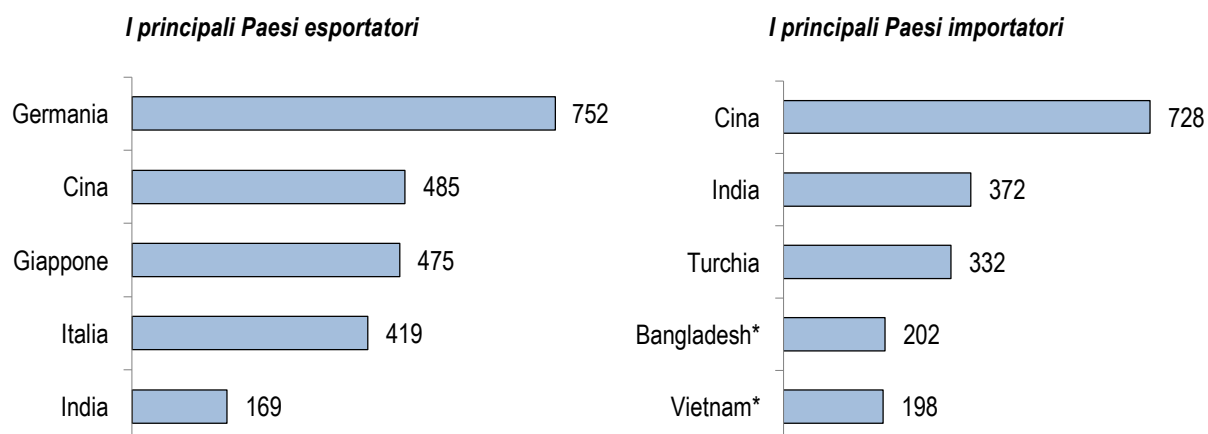
Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

Macchine per filatura

Il comparto delle macchine per filatura nel 2016 ha totalizzato un valore dell'export di 2907 milioni di euro. Rispetto all'anno precedente le esportazioni del comparto sono diminuite del 12%.

La **Germania** è il principale fornitore del comparto con una quota di mercato che nel 2016 è stata del 26%. Il valore dell'export tedesco si è attestato a 752 milioni di euro. Il confronto con il 2015 è, però, negativo, essendosi registrata una flessione del 26%.

Dal lato della domanda la **Cina** è il principale mercato di macchine per filatura, con un valore di 728 milioni di euro. Il mercato cinese assorbe circa il 22% delle importazioni mondiali. Nel 2016 la domanda in Cina è diminuita del 30%. **India** e **Turchia** seguono la Cina quali maggiori Paesi importatori del comparto filatura. In India l'import è aumentato, mentre in Turchia si è verificato un calo. Nel corso degli ultimi cinque anni si può osservare la crescita dei mercati del **Bangladesh** e del **Vietnam**, le cui quote sono pressoché raddoppiate rispetto al 2012.

Fig. 5: Macchine per filatura (milioni euro, 2016)

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

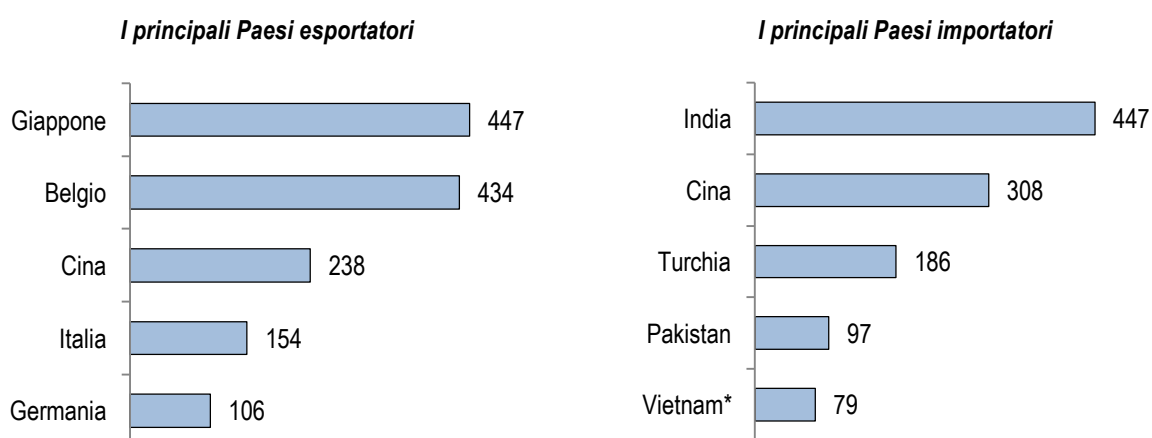
*Per il 2016 sono stati utilizzati i flussi opposti

Macchine per tessitura

L'export mondiale di macchine destinate al comparto per tessitura nel 2016 ha espresso un valore di circa 1600 milioni di euro, stabile rispetto a quanto realizzato nell'anno precedente.

Giappone e Belgio si contendono la leadership mondiale tra i Paesi fornitori di macchine per tessitura. Complessivamente la loro quota sull'export mondiale è pari al 55%. Per entrambi il 2016 si è chiuso con un aumento delle esportazioni (rispettivamente +26 e +13%). Anche per l'**Italia** si è registrato un incremento delle esportazioni del comparto (+14%).

India e Cina sono i mercati principali per questa tipologia produttiva, poiché assorbono il 43% dell'import mondiale. Nel 2016 la Cina ha osservato una diminuzione del suo import del 9% rispetto al 2015, mentre per l'India si è verificato un aumento dell'8%. Il 2016 ha visto anche un incremento delle importazioni di **Turchia, Pakistan e Vietnam**.

Fig. 6: Macchine per tessitura (milioni euro, 2016)

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

*Per il 2016 sono stati utilizzati i flussi opposti

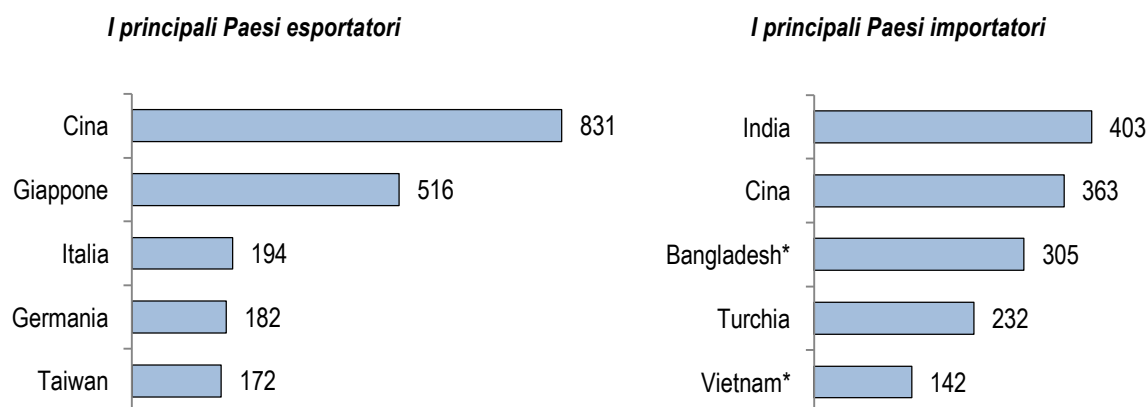
Macchine per maglieria

Nel 2016 le esportazioni mondiali di macchine per maglieria sono aumentate del 5% rispetto al 2015, fissando il loro valore a 2296 milioni di euro.

Sul lato dell'offerta la **Cina** è il principale esportatore del comparto, grazie agli 831 milioni di euro provenienti da vendite all'estero nel 2016. La quota cinese sull'export mondiale è superiore al 36% del totale. Un grosso contributo al commercio estero del comparto arriva anche dal **Giappone**, la cui quota mondiale è del 22%. Seguono a distanza nella graduatoria dei fornitori del comparto **Italia** e **Germania**.

Nel 2016 l'**India** figura quale principale mercato di macchine per maglieria. Il Paese ha assorbito il 15% delle importazioni mondiali pari a un valore di 403 milioni di euro (-14% sul 2015). Alle spalle dell'India **Cina** e **Bangladesh** hanno acquistato macchinari per un valore di 363 e 305 milioni di euro rispettivamente. Chiude il gruppo dei principali mercati la **Turchia**, che insieme ai primi tre Paesi, detiene la metà dell'import mondiale.

Fig. 7: Macchine per maglieria (milioni euro, 2016)



Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

*Per il 2016 sono stati utilizzati i flussi opposti

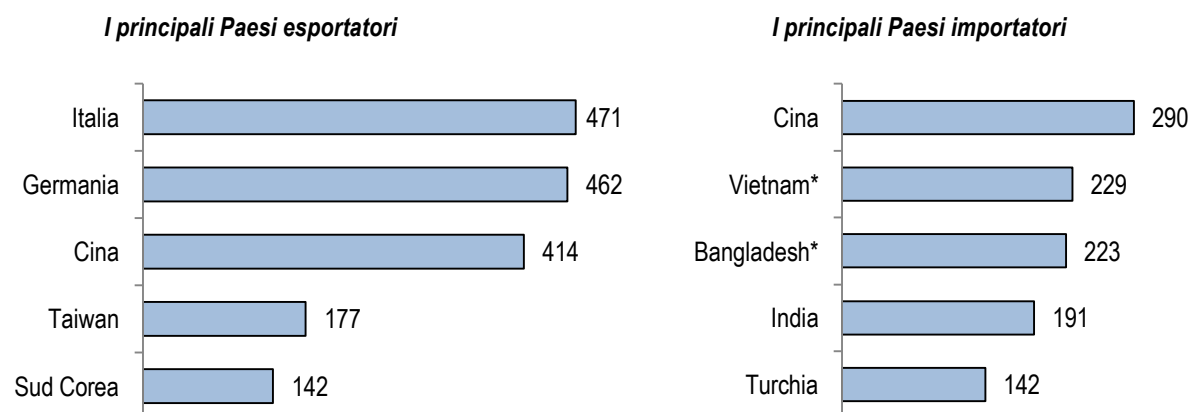
Macchine per nobilitazione

L'export mondiale di macchine per nobilitazione nel 2016 ha aggiunto un valore di 2559 milioni di euro. Rispetto all'anno precedente si è verificato un incremento del 5%.

Italia, Germania e Cina sono i principali fornitori di tecnologie per il comparto. Complessivamente la loro quota sull'export mondiale supera il 52%.

Tra i mercati più importanti del comparto nobilitazione spicca la **Cina**, che detiene una quota dell'import mondiale pari all'11%. Seguono **Vietnam** e **Bangladesh**. Per questi tre Paesi le importazioni di macchine per la nobilitazione nel 2016 hanno superato il valore di 200 milioni di euro. Particolarmente significativo è stato l'aumento delle importazioni vietnamite, aumentate del 42% rispetto al 2015.

Fig. 8: Macchine per nobilitazione (milioni euro, 2016)



Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

*Per il 2016 sono stati utilizzati i flussi opposti

2. L'INDUSTRIA ITALIANA DELLE MACCHINE TESSILI²

Il 2016 è stato per l'industria italiana delle macchine tessili un anno caratterizzato da una complessiva positività, come già era avvenuto nel 2015. L'attività produttiva ha beneficiato sia della tenuta dei mercati esteri, nonostante la scarsa dinamicità delle principali destinazioni del nostro export, sia di una ripresa del mercato interno, dovuto agli incentivi messi a punto dal Governo e al rinnovato clima di fiducia.

L'export italiano, come detto, ha risentito solo in parte della debolezza della domanda che ha contraddistinto i principali mercati mondiali del meccanotessile (Cina, Turchia e India). Le performance negative che i costruttori italiani hanno registrato su questi mercati sono state controbilanciate dalla crescita delle vendite sui mercati asiatici di seconda fascia (Bangladesh, Pakistan e Vietnam).

A rendere il quadro estero ancora più positivo ha contribuito la generale tenuta dei mercati dell'Unione Europea e il deciso incremento delle esportazioni italiane negli Stati Uniti.

In Italia la domanda è apparsa sostenuta ed ha rafforzato l'andamento positivo già riscontrato nel 2015. Gli investimenti del settore tessile italiano hanno beneficiato degli incentivi fiscali messi a punto dal Governo destinati a sostenere l'acquisto di macchinari.

Tab. 4: L'industria meccanotessile italiana (milioni euro)

	2012	2013	2014	2015	2016	var. 2016/15
Produzione (a)	2019	1973	1969	2097	2184	+4%
Esportazione (b)	1715	1686	1694	1817	1874	+3%
Consegne interne (a-b)	304	287	275	280	310	+11%
Importazione (c)	355	383	399	442	483	+9%
Consumo interno (a-b+c)	659	671	674	722	793	+10%
Esportazione/Produzione	85%	85%	86%	87%	86%	
Importazione/Consumo	54%	57%	59%	61%	61%	

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati ISTAT

Le esportazioni

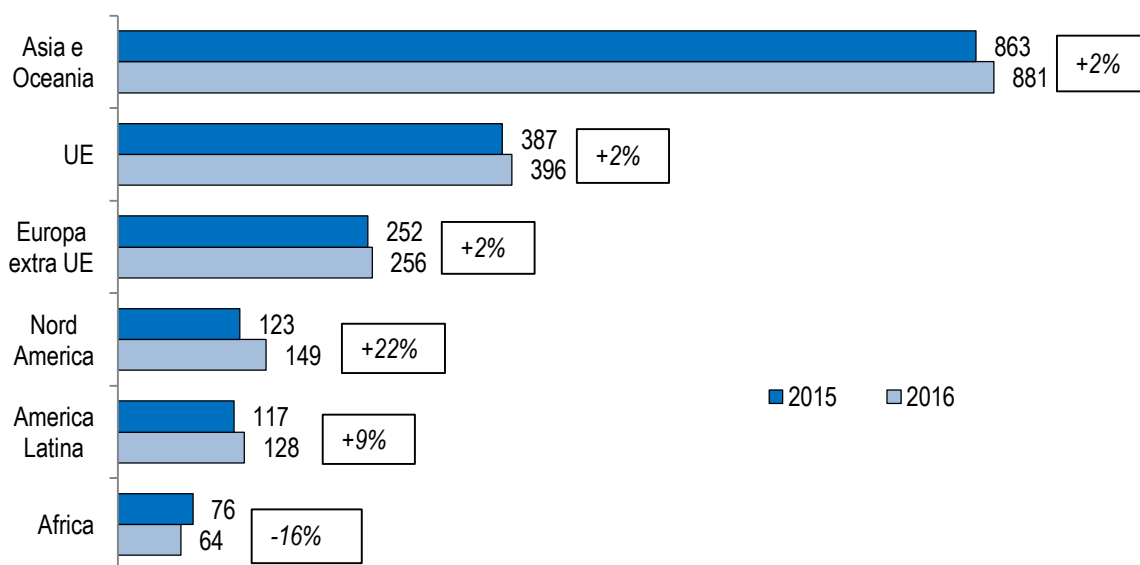
Le esportazioni italiane di macchine tessili nel 2016 hanno totalizzato un valore di 1874 milioni di euro. L'incremento rispetto all'anno precedente è stato del 3%.

In **Asia** i costruttori italiani hanno venduto macchinari per un totale di 881 milioni di euro. Il valore rappresenta il 47% delle esportazioni totali del settore. Rispetto all'anno precedente si è osservato un aumento del nostro export pari al 2%.

Anche sui mercati europei le esportazioni italiane hanno registrato un andamento simile, caratterizzato da una lieve crescita. Nell'**Unione Europea** le vendite hanno registrato un valore di 396 milioni di euro (+2% sul 2015), mentre nei **Paesi europei extra UE** il valore è stato pari a 256 milioni di euro (in crescita del 2%).

Il 2016 è stato soprattutto caratterizzato dalla buona performance delle aziende italiane nell'**area nordamericana** (+22%) e in quella del **Sud America** (+9%), mentre un deficit rispetto all'anno precedente si è osservato nei **mercati africani**.

² I dati del presente capitolo sono di fonte ISTAT, mentre nel capitolo 1 i dati sono di fonte International Trade Centre. Ciò spiega le discordanze nella serie di dati.

Fig. 9: Esportazioni italiane per aree (milioni euro)

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati ISTAT

Nonostante la flessione registrata nel 2016 dalle nostre esportazioni nel Paese, la **Cina** resta il primo mercato dei costruttori italiani. La sua quota rappresenta il 16% del totale esportato e vale circa 308 milioni di euro. Dopo un anno di crescita la domanda cinese per le macchine provenienti dall'Italia è tornata a diminuire (-7%).

Analoga performance viene registrata dalle nostre vendite in **India**, dove la flessione si è attestata al 3%. In **Turchia** le esportazioni italiane sono riuscite a bilanciare quanto fatto nell'anno precedente. Il dato positivo giunge dai Paesi che si posizionano alle spalle dei principali mercati: **Bangladesh, Stati Uniti, Pakistan e Vietnam** hanno sostenuto le nostre vendite all'estero, permettendo un risultato complessivo di segno più.

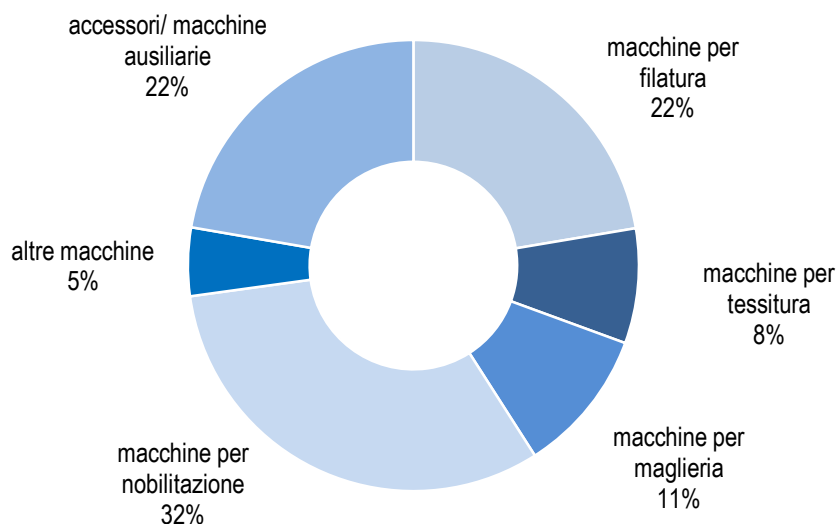
Tab. 5: Esportazioni italiane: Paesi di destinazione (milioni euro)

Paese	2012	2013	2014	2015	2016	var. 2016/15	quota sul totale 2016
Cina	326	334	252	331	308	-7%	16%
Turchia	199	213	228	172	172	0%	9%
India	122	111	122	139	135	-3%	7%
Bangladesh	41	38	48	97	110	13%	6%
Stati Uniti d'America	66	70	83	89	97	10%	5%
Pakistan	37	49	40	47	80	71%	4%
Germania	73	81	73	82	79	-3%	4%
Vietnam	6	15	30	45	49	11%	3%
Messico	31	33	22	30	47	60%	3%
Portogallo	13	26	34	36	47	31%	3%
Altri Paesi	771	716	762	750	751	0%	40%
TOTALE	1715	1686	1694	1817	1874	3%	100%

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati ISTAT

Nel 2016 l'export italiano ha ricevuto il maggiore contributo dal comparto delle **macchine per nobilitazione** (32% del totale). Vi sono poi le **macchine per filatura** (22%) e gli **accessori/macchine ausiliarie** (22%). Le macchine per **maglieria**, quelle per **tessitura** e le **altre macchine** detengono quote inferiori dell'export italiano.

Fig. 10: Export italiano di macchine tessili per settori (2016)



Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati ISTAT

Le esportazioni di **macchine per filatura** hanno registrato un calo del 6% rispetto al 2015. Il valore è stato di 419 milioni di euro. I risultati di fine anno appaiono negativi per tutte le voci in cui si divide il comparto, fatta eccezione per quelli relativi ai "filatoi (estrusori) per fibre artificiali e sintetiche", le cui vendite estere sono aumentate del 34%. Le esportazioni delle "cardé" e delle "roccatrici/bobinatrici" sono, invece, quelle diminuite maggiormente nel confronto con l'anno precedente.

Il valore delle esportazioni di **macchine per tessitura** è stato pari a 154 milioni di euro, con un incremento del 14% su base annua. La voce più significativa dell'export italiano del comparto corrisponde ai telai senza navetta, il cui valore è stato di 143 milioni di euro (+13%).

Le vendite estere di **macchine per maglieria** hanno segnato una flessione del 2% rispetto all'anno precedente, attestandosi a 194 milioni di euro. A pesare sul dato complessivo sono le esportazioni delle macchine circolari, sia di piccolo che grande diametro, diminuite del 4% e del 10% rispettivamente.

Il 2016 si è chiuso positivamente per l'export di **macchine per nobilitazione**, il cui valore ha superato i 597 milioni di euro. Il confronto con l'anno precedente mostra un aumento del 13%. Gli incrementi riguardano tutte le voci. Particolarmente rilevante è stato l'aumento delle esportazioni registrato dalle "calandre e loro parti" (+35%), dalle macchine per la stampa (+22%) e da quelle per "avvolgere, svolgere, piegare e tagliare i tessuti" (+17%).

Per quanto riguarda le vendite all'estero del comparto "**altre macchine**" il loro valore totale ha quasi raggiunto i 92 milioni di euro, in leggero aumento rispetto al 2015 (+1%). Il segno positivo nel confronto con l'anno precedente ha, tuttavia, riguardato solamente le "macchine per la fabbricazione di corde e cavi" (+19%). Le vendite estere delle "macchine per la fabbricazione di feltri e tessuti nontessuti" hanno chiuso il 2016 con una flessione del 24%.

Le importazioni

Le importazioni italiane di macchine tessili nel 2016 hanno registrato un valore di 483 milioni di euro, in ulteriore crescita rispetto all'anno precedente (+9%).

L'**Unione Europea** continua a essere l'area geografica da cui proviene la maggior parte delle importazioni italiane del settore. Nel 2016 il valore dell'import di provenienza UE è stato di 302 milioni di euro, pari al 63% del totale.

I Paesi dell'**Asia** contribuiscono per il 22% all'import italiano di macchinario tessile (per un valore di circa 106 milioni di euro). Alle spalle dell'Asia si colloca l'**Europa extra-UE** (58 milioni di euro).

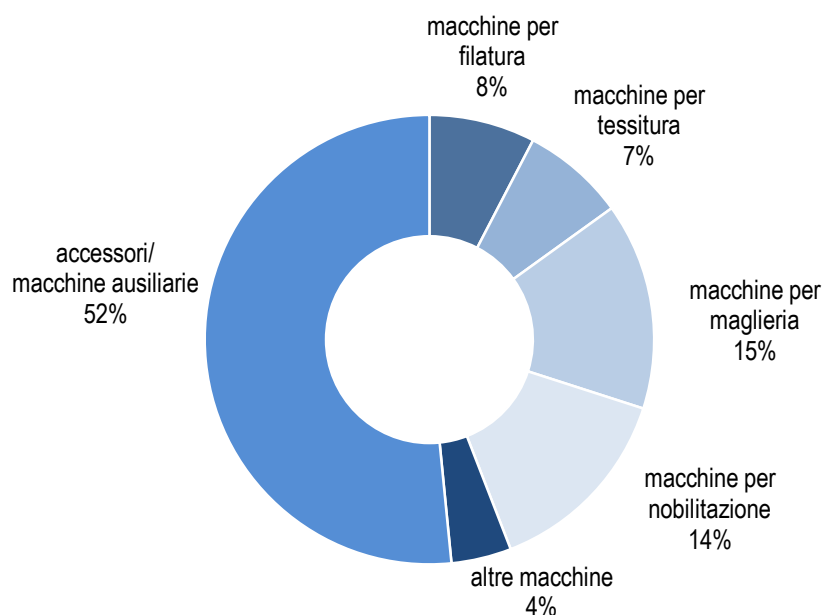
Tab. 6: Importazioni italiane: Paesi di provenienza (milioni euro)

Paese	2012	2013	2014	2015	2016	var. 2016/15	quota sul totale 2016
Germania	116	129	144	144	161	12%	33%
Francia	35	31	43	49	55	13%	11%
Svizzera	37	46	40	48	45	-6%	9%
Cina	36	37	38	44	45	1%	9%
Giappone	31	33	30	35	43	23%	9%
Belgio	13	11	18	24	21	-14%	4%
India	13	12	12	14	13	-6%	3%
Romania	14	14	10	11	12	10%	2%
Svezia	4	5	6	7	9	28%	2%
Turchia	3	6	6	7	9	27%	2%
Altri Paesi	53	59	53	59	70	19%	15%
TOTALE	355	383	400	442	483	9%	100%

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati ISTAT

Nel 2016 le importazioni italiane hanno riguardato prevalentemente l'**accessoristica** e le **macchine ausiliarie** (52% del totale, per un valore di circa 249 milioni di euro). Altre voci rilevanti dell'import del settore sono le **macchine per maglieria** e quelle per **nobilitazione**, con un valore delle importazioni rispettivamente di 72 milioni e 68 milioni di euro.

L'import è cresciuto soprattutto per quanto riguarda il comparto della maglieria (+26% sul 2015), grazie ai maggiori flussi di macchine rettilinee e delle circolari piccolo diametro. In un contesto di diffusa crescita delle importazioni, che caratterizza tutti i diversi comparti, in controtendenza è stato il calo delle vendite di telai senza navetta, il cui valore pari a 27 milioni di euro è inferiore del 6% a quello riscontrato nel 2015. Importante è stato anche l'incremento delle importazioni di macchine per la produzione di nontessuti (+167%), sebbene il valore sia ancora modesto (circa 12 milioni di euro).

Fig. 11: Import italiano di macchine tessili per settori (2016)

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati ISTAT

Le condizioni economico-finanziarie ³

Dall'analisi dei bilanci di un campione di 133 aziende associate ad ACIMIT si evidenzia che nel periodo 2013-2015 i ricavi hanno mostrato aumenti: del 4,3% nel 2014 e del 7,5% l'anno successivo.

L'utile d'esercizio è però cresciuto tra il 2013 ed il 2015 unicamente per l'aggregato di aziende operanti nel comparto nobilitazione. L'incidenza degli utili sul fatturato ha registrato a livello complessivo una diminuzione, passando dal 6% del 2013 al 3,5% del 2015, come evidenziato nella tabella 7.

Tab. 7: L'industria delle macchine tessili: l'utile di esercizio, incidenza % sul fatturato ⁴

Comparto	2013	2014	2015
Macchine per filatura	7,6%	3,4%	2,4%
Macchine per tessitura/maglieria	8,3%	5,8%	4,9%
Macchine per nobilitazione	2,1%	2,7%	3,0%
Altre macchine	4,9%	4,3%	4,6%
TOTALE MECCANOTESSILE	6,0%	4,0%	3,5%

Fonte: analisi bilanci ACIMIT

³ Il campione è formato dalle aziende ACIMIT i cui bilanci 2013-2015 erano presenti nel database di Bureau Van Dijk al momento dell'elaborazione avvenuta nel maggio 2017.

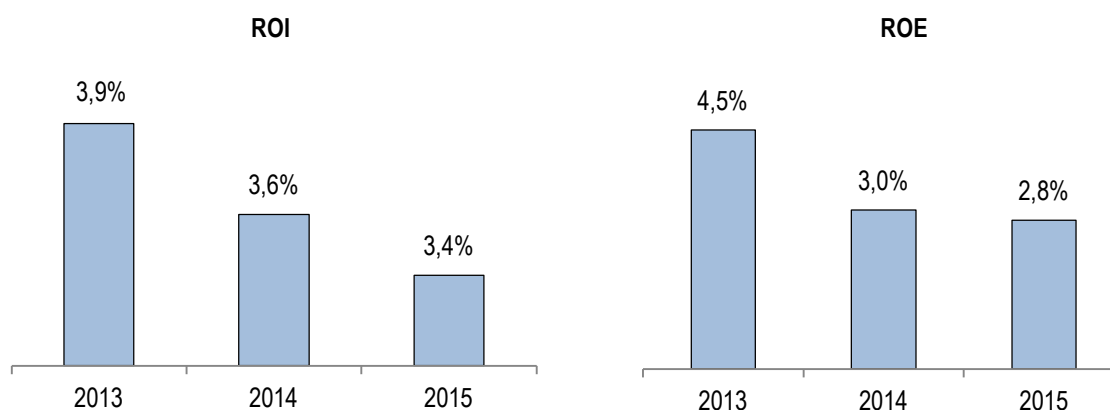
⁴ Il dettaglio dei bilanci riclassificati del settore si trova nell'appendice statistica.

Durante il triennio esaminato i costi di gestione hanno osservato un incremento. Per quanto riguarda la componente acquisti la crescita è stata nel triennio del 13,8%, per i servizi del 17,5% e per quella del lavoro dell'8,9%.

Il grado di integrazione verticale del settore, misurato dalla quota del valore aggiunto sul fatturato, si è ridotto lievemente tra il 2013 e il 2015 (scendendo dal 30,7% al 28,4%).

Il settore mostra un tendenziale peggioramento dei margini di redditività nel periodo considerato. La redditività del capitale investito, misurato tramite il ROI, è passata dal 3,9% del 2013 al 3,4% del 2015. Il ROE, che esprime il rendimento economico del capitale di rischio, è sceso dal 4,5% al 2,8%.

Fig. 12: L'industria delle macchine tessili: indici di redditività del settore



Fonte: analisi bilanci ACIMIT

La produttività del settore nel periodo analizzato è aumentata, come testimonia il ricavo pro capite (passato da 265mila euro a 279mila euro). Nel periodo considerato il valore aggiunto pro capite ha, invece, osservato un andamento opposto, da 81,4 migliaia di euro a 79,5 migliaia di euro. Il costo del lavoro pro capite è lievemente aumentato (da 51,5 migliaia di euro a 52,7 migliaia di euro).

In merito alla gestione finanziaria il campione di aziende ha osservato una diminuzione del quoziente di autonomia finanziaria (espresso come rapporto tra i mezzi propri e i mezzi di terzi), come documentato nella tabella 8. L'incidenza degli oneri finanziari sul fatturato si è mostrata in forte diminuzione (dal 2,6% all'1,3%). E' diminuito anche l'indebitamento a breve, pari al 74% dell'indebitamento complessivo a fine periodo contro il 79,9% del 2013.

Tab. 8: L'industria delle macchine tessili: il quoziente di autonomia finanziaria

Comparto	2013	2014	2015
Macchine per filatura	47,7%	47,1%	38,6%
Macchine per tessitura/maglieria	49,4%	49,8%	51,4%
Macchine per nobilitazione	35,5%	34,1%	38,0%
Altre macchine	47,6%	50,9%	48,9%
TOTALE MECCANOTESSILE	46,1%	45,7%	44,7%

Fonte: analisi bilanci ACIMIT

3. FOCUS: INDUSTRIA 4.0, UNA NUOVA SFIDA PER IL MECCANOTESSILE ITALIANO

Executive Summary

Nel contesto dell'Osservatorio 2017, ACIMIT ha commissionato a RINA Consulting il *focus* dedicato al tema di Industria 4.0 con lo scopo di analizzare ed evidenziare gli impatti di tale rivoluzione industriale sul meccanotessile.

Lo studio ha preso in considerazione i seguenti aspetti principali:

- ✓ **Industria 4.0:** definizione e contesto tecnologico;
- ✓ **Analisi della domanda:** tendenze e driver per il settore tessile, con l'individuazione dei megatrend, delle tendenze della domanda e delle risposte che il settore sta fornendo in termini di temi strategici di innovazione;
- ✓ **Analisi dello scenario meccanotessile:** situazione attuale, analizzata a partire dalle risposte ad un questionario online tra le aziende associate ACIMIT, e *prospettive future*, attraverso un'analisi di intelligence per l'individuazione delle potenzialità abilitate da Industria 4.0 e di esempi reali di innovazione tecnologica nei settori meccanotessile e manifatturiero;
- ✓ **Analisi del gap tecnologico** tra la situazione attuale del comparto meccanotessile e lo scenario abilitato da Industria 4.0.

Industria 4.0 e le tecnologie abilitanti

Il termine **Industria 4.0** viene utilizzato per definire una serie di **trasformazioni tecnologiche** nella progettazione, produzione e distribuzione di sistemi e prodotti, e per descrivere l'organizzazione dei processi produttivi che si basano su **tecnologie e dispositivi comunicanti tra loro**.

La produzione industriale non deve più essere intesa come una sequenza di fasi separate, ma come un **flusso integrato**, reso possibile e supportato dalle tecnologie digitali. I 5 pilastri di Industria 4.0 sono identificati in:

- **Velocità:** ridurre il *time to market* tramite cicli di innovazione e sviluppo prodotto più brevi;
- **Qualità:** migliorare i processi e ridurre gli sprechi mediante il monitoraggio real-time della produzione;
- **Flessibilità:** rendere l'offerta più dinamica attraverso la *mass-customization* nella produzione;
- **Sicurezza:** aumentare la sicurezza al fine di evitare tempi di inattività e cyber attacchi;
- **Efficienza:** aumentare la produttività con tecnologie e servizi più intelligenti.

Tecnologie abilitanti



Il Ministero dello Sviluppo Economico a settembre 2016 ha presentato il **Piano Nazionale Industria 4.0**, che prevede misure concrete a sostegno delle imprese per stimolare gli investimenti in ricerca e innovazione in questo ambito.

Tendenze e driver per il settore tessile

Le decisioni strategiche che un'impresa si propone di mettere in atto, soprattutto nel caso voglia raggiungere obiettivi di innovazione e sviluppo, non possono prescindere da un'analisi dei megatrend, ossia di quelle macro tendenze che caratterizzano l'andamento del mercato. I **megatrend**, che assumono generalmente una dimensione globale e proiettata al futuro, agiscono come **driver di sviluppo** ed impattano il business, l'economia, la società, le culture, lo stile di vita, definendo quindi il mondo futuro e i bisogni di cambiamento. Pertanto, un approccio per scenari e l'analisi di questi trend, e delle loro implicazioni sul business, rappresenta una componente importante della strategia aziendale per l'innovazione e lo sviluppo.

L'analisi delle tendenze e dei driver per il settore tessile, focalizzate sul consumatore finale, ha permesso di identificare i trend del mercato tessile che, inevitabilmente, influenzeranno nei prossimi anni le dinamiche di business nel settore meccanotessile.

MEGATREND	TENDENZE DELLA DOMANDA
<ul style="list-style-type: none"> • Digitalizzazione e connettività: diffusione capillare di dispositivi digitali connessi; • Esperienza nei processi di consumo: passaggio da un'economia di prodotto ad un'economia basata sull'esperienza; • Sostenibilità e nuovi modelli di business: aumento demografico e cambiamento degli stili di vita che porterà alla necessità di sviluppare tecnologie ed implementare modelli di business in grado di ridurre i consumi di risorse (acqua, materiali, energia). 	<ul style="list-style-type: none"> • Maggiore autonomia da parte del consumatore (sviluppo dell'e-commerce); • Costante necessità di innovazione con la continua richiesta di nuovi prodotti (<i>fast fashion</i>); • Continua espansione delle tendenze low cost.

Per soddisfare le esigenze dei consumatori, la **velocità dei processi di produzione** (rapido *time to market* e produzione *just-in-time*) risulta essere una delle più grandi sfide ed opportunità di sviluppo di nuovi processi e modelli di business per l'industria tessile. L'analisi delle tendenze e dei driver ha permesso di individuare i **temi strategici in materia di innovazione** sui quali il settore tessile e dell'abbigliamento europeo stanno investendo maggiormente in risposta alle macro tendenze del mercato.

TEMI STRATEGICI IN MATERIA DI INNOVAZIONE
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tecnologie digitalizzate avanzate e nuovi modelli di business 2. Materiali intelligenti ad alte prestazioni e a valore aggiunto 3. Economia circolare ed efficienza delle risorse

Analisi dello scenario meccanotessile

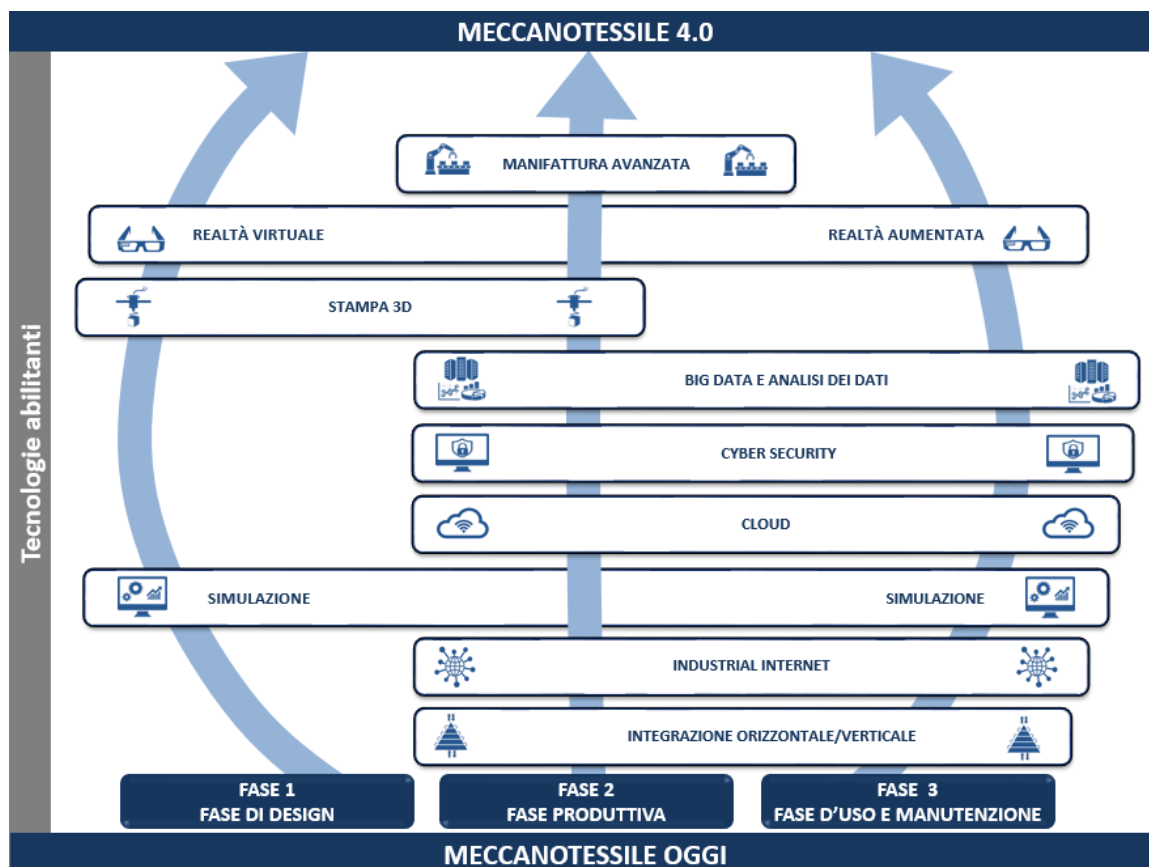
A supporto di questo studio, **33 aziende associate ACIMIT** hanno contribuito a fornire una fotografia della **situazione attuale** in relazione all'implementazione dei principi e delle tecnologie legate ad Industria 4.0 nel comparto meccanotessile. L'analisi ha permesso di dare evidenza alle potenzialità offerte dalle tecnologie abilitanti Industria 4.0 in ciascuna delle tre fasi del processo produttivo meccanotessile:

1. **Fase di design e progettazione;**
2. **Fase di produzione;**
3. **Fase d'uso e manutenzione.**

SITUAZIONE ATTUALE DEL MECCANOTESSILE

- Buona conoscenza delle tecnologie abilitanti, in particolare *cloud* e stampa 3D;
- Adozione di alcune tecnologie abilitanti con buoni riscontri sulla produttività in particolare *cloud* e *cybersecurity*;
- Necessità di utilizzare gli incentivi del Piano Nazionale Industria 4.0;
- Necessità di comprendere meglio come nuove tecnologie possano essere declinate alla propria realtà industriale.

Un'analisi di intelligence ha evidenziato le **prospettive future** del settore meccanotessile, definendo una possibile **roadmap** relativa all'implementazione delle tecnologie abilitanti di Industria 4.0 in ciascuna delle tre fasi del processo produttivo. Le prime azioni necessarie per raggiungere l'obiettivo di azienda meccanotessile 4.0 sono l'adozione di tecnologie d'integrazione e di connessione aziendale e, più in particolare, l'applicazione dell'*Internet of Things* (IoT) alla produzione industriale, il collegamento in rete di persone, prodotti e macchine e l'utilizzo di sistemi automatici per il controllo e la gestione della produzione.



Analisi del gap tecnologico

Per ciascuna delle tre fasi del processo produttivo meccanotessile sono riportati **esempi specifici** di aziende del settore meccanotessile, e più in generale dell'ambito manifatturiero, che hanno implementato un approccio 4.0. Il confronto tra la situazione attuale, rappresentata dal campione in esempio, e la prospettiva futura, rappresentata dalla roadmap, ha definito gli *step* mancanti che l'azienda media meccanotessile deve implementare per poter abilitare lo scenario di Industria 4.0.

Per ciascuno *step* è stato valutato il “gap tecnologico” in termini di hardware, di competenze e di infrastrutture permettendo di definire, inoltre, un indice di fattibilità per l'adozione delle tecnologie abilitanti identificate per ciascuna fase: 1 stella rappresenta un gap molto elevato, 5 stelle rappresentano un gap limitato. Dall'analisi emerge che le fasi di produzione ed uso e manutenzione risultano essere strutturate per recepire e implementare le tecnologie di Industria 4.0: sistemi IoT e algoritmi di intelligenza artificiale sono alcuni esempi pratici di applicazione atti al monitoraggio remoto e alla manutenzione predittiva dei macchinari. La fase di design e progettazione, invece, risulta essere più distante dall'obiettivo di Industria 4.0. Esempi di realtà virtuale e simulazione dei componenti del macchinario rappresentano i primi passi per l'adozione delle tecnologie anche nella fase di design.

ESEMPI FASE 1 DESIGN E PROGETTAZIONE	ESEMPI FASE 2 PRODUZIONE	ESEMPI FASE 3 USO E MANUTENZIONE
<ul style="list-style-type: none"> Esempio di misurazione delle performance di un componente durante la fase d'uso per migliorare il design del componente stesso nella fase di progettazione, attraverso la simulazione delle forze a cui è sottoposto, per individuare nuove geometrie e materiali. Applicazione di realtà virtuale per la progettazione di macchine e componenti, integrato con software di simulazione, che permette la collaborazione multi-utente in locale/remoto. Stampa 3D per la prototipazione rapida, abilita la collaborazione agile fra diversi comparti produttivi e una riprogettazione flessibile e personalizzata. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo di piattaforme informatiche di integrazione dei diversi comparti produttivi. Robot collaborativi (cobot) integrati nella rete informatica aziendale. Esempio di robot in grado di interagire tra loro per ottimizzare il trasporto interno. Avanzate tecnologie mobile video per favorire la collaborazione e lo scambio di informazioni tra diversi comparti produttivi. Esempio di sistemi di controllo qualità integrati con tecnologie di riconoscimento gestuale. Stampa 3D per la produzione per abilitare modifiche rapide in linea con le richieste. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo di piattaforme di gestione intelligente dei macchinari integrate con dispositivi mobili per il monitoraggio dei parametri di lavoro e per l'intervento in caso di anomalie. Esempio di sensori integrati a bordo macchina per la raccolta di dati che permettono il monitoraggio delle macchine e dei prodotti e l'integrazione con altri reparti. Macchinari integrati con logiche di manutenzione predittiva per ottimizzare gli interventi e ridurre i costi. Applicazioni di realtà aumentata per il supporto agli operatori durante le operazioni di manutenzione.
Livello di fattibilità ★ ★ ★ ☆ ☆	Livello di fattibilità ★ ★ ★ ☆ ☆	Livello di fattibilità ★ ★ ★ ☆ ☆

Analisi SWOT

Industria 4.0 è focalizzata sulla massimizzazione delle sinergie e dell'equilibrio fra i tre modelli chiave per l'azienda: **business, organizzativo e tecnologico**. I primi due rappresentano gli asset aziendali immateriali, e sono più complessi da modificare; il terzo rappresenta lo strumento abilitante che mette l'azienda nelle condizioni di intraprendere un processo innovativo. Per adottare un approccio Industria 4.0 non è sufficiente affidarsi alle sole nuove tecnologie, ma bisogna innanzitutto **attuare un cambiamento a livello culturale** nelle organizzazioni, attraverso un ammodernamento delle strategie e dell'organizzazione e un coinvolgimento di persone che abbiano le competenze specifiche necessarie.

Per quanto riguarda il **business**, la più grande innovazione introdotta da Industria 4.0 è l'**utilizzo di dati come strumento per creare valore**. La possibilità di gestire ingenti quantità di dati permetterà alle aziende di prendere decisioni in tempo reale sulla base di informazioni dettagliate, altrimenti non disponibili. L'acquisizione di tali informazioni, unitamente ad una tempestiva capacità di gestione del ciclo produttivo, favorirà il raggiungimento di alti livelli di flessibilità, una notevole capacità di personalizzazione del prodotto, un aumento di qualità, oltre a più ampi margini di efficienza e di produttività, abilitando nuovi modelli di business.

In **ambito organizzativo**, Industria 4.0 parla di intelligenza incorporata nelle macchine, ma anche dell'intelligenza umana, intesa come tratto distintivo dell'individuo che lo rende capace di progettare e impostare questi sistemi altamente tecnologici. Ciò significa non solo avere a disposizione tecniche e strumenti per facilitare il processo produttivo, ma anche favorire e implementare la comunicazione e la collaborazione fra i team e le funzioni aziendali coinvolte.

Per quanto riguarda l'**ambito tecnologico**, l'informatizzazione dell'azienda è il passo obbligato nel percorso di innovazione e deve, in ogni caso, coinvolgere tutte le persone che lavorano nell'azienda. L'integrazione delle tecnologie abilitanti può avvenire unicamente in questo contesto.

Un approccio di questo tipo permetterà all'azienda di mantenere o addirittura rafforzare la propria posizione sul mercato, di acquisire nuove competenze per poter migliorare la propria offerta e di innovare il proprio modello di business, anche grazie al supporto dei finanziamenti resi disponibili dal Piano Nazionale Industria 4.0.

I punti chiave, emersi dallo studio, possono essere sintetizzati nella seguente analisi SWOT.

STRENGTHS Punti di forza	WEAKNESSES Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> • Velocità: rapidità di processo che può essere ottenuta grazie ad Industria 4.0. • Flessibilità: di processo e di prodotto introdotte da Industria 4.0. • Competenze di dominio: bagaglio di competenze specifiche possedute da ciascuna azienda. • Qualità: di prodotto delle aziende ACIMIT, punto di partenza fondamentale per essere competitivi. • Made in Italy: valore riconosciuto della produzione meccanotessile italiana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancanza di competenze specifiche rispetto alle tecnologie 4.0 all'interno delle aziende ACIMIT. • Formazione: formazione accademica spesso insufficiente, necessità di formazione interna all'azienda. • Standard: mancanza di standard di comunicazione che permettano l'interoperabilità tra le diverse macchine.
OPPORTUNITIES Opportunità	THREATS Minacce
<ul style="list-style-type: none"> • Tendenze e driver del settore tessile: fast fashion, low cost. • Incentivi resi disponibili dal Piano Nazionale Industria 4.0. • Servitizzazione: nuovo modello di business che associa l'offerta di servizi (manutenzione, riparazione, ...) in associazione al prodotto. • Reshoring: opportunità verso cui si sta muovendo il settore, re-introducendo la produzione sul territorio nazionale. • Rinnovo parco macchine: opportunità offerta dall'introduzione di nuovi macchinari stimolata dagli incentivi e dal nuovo contesto industriale abilitato da Industria 4.0. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo: la possibilità di usufruire degli incentivi è limitata nel tempo, per questo le associate ACIMIT devono comprendere come meglio poter sfruttare questa opportunità. Inoltre i tempi sempre più rapidi richiesti dal mercato possono rappresentare una minaccia se le aziende non rivedono la propria organizzazione. • Tempi di approvvigionamento: per poter consegnare un prodotto rapidamente al cliente spesso l'azienda ACIMIT deve confrontarsi con le tempistiche necessarie a reperire i componenti dai propri fornitori. • Sicurezza dei dati: la raccolta di dati per la gestione dei processi si collega alla loro corretta gestione e al timore che possano essere divulgati all'esterno. • Privacy e proprietà del dato: poche competenze, anche in termini legali.

Industria 4.0

Il termine Industria 4.0 viene utilizzato per definire una serie di trasformazioni tecnologiche nella progettazione, produzione e distribuzione di sistemi e prodotti, e per descrivere l'organizzazione di processi produttivi che si basano su tecnologie e dispositivi comunicanti tra loro. La produzione industriale e in particolare la manifattura in Industria 4.0 non devono essere più intese come una sequenza di fasi separate, ma come un flusso integrato, reso possibile e supportato dalle tecnologie digitali.

L'emergere di Industria 4.0 coincide con la cosiddetta "quarta rivoluzione industriale", paragonabile a quelle che si sono succedute negli ultimi tre secoli. Le prime tre rivoluzioni industriali sono state caratterizzate dall'introduzione di una nuova tecnologia che ha rivoluzionato il panorama produttivo: la prima dall'introduzione del telaio meccanico (1784) e dallo sfruttamento dell'energia del vapore, la seconda dalla produzione di massa (1870) e dall'avvento dell'energia elettrica e la terza dall'introduzione dell'informatica. Nel caso della quarta rivoluzione industriale, invece, non si ha una sola e rivoluzionaria innovazione, ma **una serie di tecnologie abilitanti accomunate da un approccio di integrazione dell'azienda attraverso sistemi digitalizzati in grado di connettere macchine, processi e operatori attraverso Internet**. Questo nuovo concetto di integrazione trasversale è strettamente collegato a quello di *Internet of Things* (IoT).

L'*Internet of Things* consiste in una rete di oggetti fisici che dispongono della tecnologia necessaria per comunicare tra loro ed interagire con l'ambiente circostante attraverso internet, scambiando informazioni sul proprio stato o sull'ambiente circostante, all'interno di una infrastruttura di rete globale e dinamica, grazie all'utilizzo di tecnologie innovative proprie dell'informatica e dell'elettronica.

Il processo di digitalizzazione della manifattura si caratterizza per un'elevata flessibilità di produzione dovuta in gran parte all'automazione di processo, alla trasmissione di dati e all'uso di robot configurabili che permettono di realizzare nello stesso impianto di produzione prodotti di varietà differente. Avendo la possibilità di configurare rapidamente le macchine e adattarsi alle specifiche fornite dai clienti, si potranno produrre piccoli lotti, favorendo in questo modo l'innovazione e soprattutto migliorando la velocità di produzione e la produttività.

La quarta rivoluzione industriale, nonostante preveda un'estrema complessità di processi, interazioni e competenze multidisciplinari caratterizzati da un'elevata necessità di risorse, non deve essere intesa solo come un insieme di prodotti tecnologici. Infatti, il processo di innovazione verso Industria 4.0 riguarda un concetto più ampio ed integrato che coinvolge non solo le tecnologie, ma anche l'azienda, le macchine e le risorse umane [1] *. Perciò l'impatto del processo di innovazione sarà significativo se costruito su una metodologia strutturata aperta agli standard e attuato sfruttando le competenze e gli asset tangibili e intangibili dell'azienda. Il concetto di standardizzazione sarà necessario sia dal punto di vista tecnologico che gestionale e dovrà coinvolgere diversi aspetti, tra cui:

- ✓ Sensori, parti componenti di impianti complessi e loro rappresentazione;
- ✓ Modalità di strutturazione e protocollo di comunicazione delle informazioni;
- ✓ Piattaforme aperte in grado di acquisire e scambiare informazioni;
- ✓ Metodologie per proteggere ed analizzare le informazioni raccolte.

A livello nazionale, al fine di incentivare e favorire gli investimenti per l'innovazione e la competitività e cogliere le opportunità legate alla quarta rivoluzione industriale, il Ministero dello Sviluppo Economico lo scorso settembre ha presentato il "Piano Industria 4.0" [2]. Il Piano prevede un insieme di misure che ogni azienda può attivare in modo automatico senza dover ricorrere a bandi e senza dover incorrere in vincoli dimensionali, settoriali o territoriali. Le misure sono descritte in dettaglio nella tabella 9.

Tab. 9: Misure del Piano Nazionale Industria 4.0

IPER E SUPERAMMORTAMENTO	
A cosa serve	Supportare e incentivare le imprese che investono in nuovi beni strumentali, in beni materiali e immateriali (software e sistemi IT) funzionali e alla trasformazione tecnologica e digitale dei processi produttivi.
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Supervalutazione del 250% degli investimenti in beni materiali nuovi, dispositivi e tecnologie abilitanti la trasformazione 4.0; • Supervalutazione del 140% degli investimenti in beni strumentali nuovi.
NUOVA SABATINI	
A cosa serve	Sostenere le imprese che richiedono finanziamenti bancari per investimenti in nuovi beni strumentali, macchinari, impianti, attrezzature di fabbrica a uso produttivo e tecnologie digitali (hardware e software).
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Contributo a parziale copertura degli interessi pagati dall'impresa su finanziamenti bancari di importo compreso tra 20.000 e 2.000.000 di euro, concessi da istituti bancari convenzionati con il MISE; • Accesso prioritario al Fondo centrale di Garanzia nella misura massima dell'80%.
CREDITO D'IMPOSTA R&S	
A cosa serve	Stimolare la spesa privata in Ricerca e Sviluppo per innovare processi e prodotti e garantire la competitività futura delle imprese.
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Credito d'imposta del 50% su spese incrementalmente in Ricerca e Sviluppo, riconosciuto fino a un massimo annuale di 20 milioni di €/anno per beneficiario e computato su una base fissa data dalla media delle spese in Ricerca e Sviluppo negli anni 2012-2014; • Sono agevolabili tutte le spese relative a ricerca fondamentale, industriale e sviluppo sperimentale: assunzione di personale altamente qualificato e tecnico, contratti di ricerca con università, enti di ricerca, imprese, startup e PMI innovative, quote di ammortamento di strumenti e attrezzature di laboratorio, competenze tecniche e prative industriali.

* Le referenze del presente capitolo sono consultabili a pag. 65

PATENT BOX	
A cosa serve	Rendere il mercato italiano maggiormente attrattivo per gli investimenti nazionali ed esteri di lungo termine, prevedendo una tassazione agevolata su redditi derivanti dall'utilizzo della proprietà intellettuale.
Vantaggi	Tassazione agevolata sui redditi derivanti dall'utilizzo di beni immateriali, in termini di riduzione delle aliquote IRES e IRAP del 50% dal 2017 in poi.
STARTUP E PM INNOVATIVE	
A cosa serve	Sostenere le imprese innovative in tutte le fasi del loro ciclo di vita, diffondendo una nuova cultura imprenditoriale volta alla collaborazione, all'innovazione e all'internazionalizzazione.
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Nuove modalità di costituzione digitale e gratuita; • Incentivi agli investimenti in capitale di rischio: detrazione IRPEF o deduzioni dell'imponibile IRES pari al 30%; • In caso di successo le startup mature possono convertirsi agilmente in PMI innovative, continuando a godere dei principali benefici.
FONDO DI GARANZIA	
A cosa serve	Sostenere le imprese e i professionisti che hanno difficoltà ad accedere al credito bancario perché non dispongono di sufficienti garanzie.
Vantaggi	Concessione di una garanzia pubblica, fino ad un massimo dell'80% del finanziamento, per operazioni sia a breve sia a medio-lungo termine, sia per far fronte ad esigenze di liquidità che per realizzare investimenti. Il fondo garantisce un importo massimo di 2,5 milioni di euro per ciascuna impresa, senza un limite al numero di operazioni effettuabili.
ACE (AIUTO ALLA CRESCITA ECONOMICA)	
A cosa serve	Incentivare il rafforzamento patrimoniale delle imprese italiane attraverso il finanziamento con capitale proprio, al fine di ottenere strutture finanziarie più equilibrate fra fonti e impieghi e fra capitale di rischio e debito, e quindi più competitive.
Vantaggi	Deduzione dal reddito complessivo d'impresa di un importo corrispondente al rendimento nozionale del nuovo capitale proprio (fissato al 2,3% nel 2017 e al 2,7% dal 2018 in poi), computato sugli incrementi di capitale rispetto a quello esistente alla chiusura dell'esercizio in corso alla data del 31/12/2010.
IRES, IRI E CONTABILITÀ PER CASSA	
A cosa serve	Ridurre la pressione fiscale per le imprese che investono nel futuro lasciando gli utili in azienda.
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Taglio dell'IRES dal 27,5% al 24%; • Aliquota unica del 24% a fronte dell'attuale regime IRPEF che prevede aliquote fino al 43%.
SALARIO DI PRODUTTIVITÀ	
A cosa serve	Favorire l'incremento di produttività spostando la contrattazione a livello aziendale e introducendo scambi positivi tra aumenti di efficienza e incrementi salariali per i lavoratori.
Vantaggi	Tassazione di vantaggio al 10% per i premi salariali legati ad aumenti di produttività aziendale.




Oltre all'Italia, sono stati presentati programmi di incentivazione ad un approccio Industria 4.0 anche in altri Paesi del mondo, tra cui:


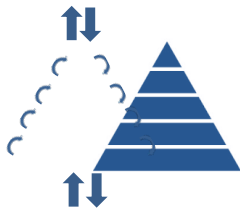

- ✓ **Germania** [3]: con un piano d'azione sponsorizzato a livello federale e il coinvolgimento di grandi player industriali e tecnologici. Le principali manovre del piano prevedono finanziamenti di progettualità aziendali, centri di ricerca applicata e agevolazioni fiscali per investimenti in start-up tecnologiche;
- ✓ **Francia** [4]: con un piano di reindustrializzazione e di investimento in tecnologie 4.0 guidato dal Governo. Le principali manovre consistono in incentivi fiscali per investimenti privati, prestiti agevolati per PMI e credito d'imposta per la ricerca;
- ✓ **Stati Uniti d'America** [5]: network di istituti per la diffusione tecnologica e delle competenze costituiti da gruppi privati ICT e università, promosso dal Governo e finanziato tramite partnership pubblico-private, fornendo supporto pubblico a progetti di ricerca;
- ✓ **Cina** [6]: con un piano che prevede di realizzare 15 centri di innovazione nel manifatturiero entro il 2020 e 40 entro il 2025. Secondo il piano, i fondi destinati alla Ricerca e Sviluppo delle aziende manifatturiere aumenteranno dallo 0,95% (2015) all'1,68% (2025).

Le tecnologie abilitanti di Industria 4.0

Avendo chiaro che Industria 4.0 non deve essere confusa con le sue tecnologie abilitanti, ma che essa riguarda un concetto più ampio di integrazione ed innovazione a tutti i livelli organizzativi ed aziendali, per semplicità di visualizzazione, le innovazioni tecnologiche introdotte da Industria 4.0 sono usualmente suddivise in nove categorie. Nella tabella 10 le tecnologie abilitanti sono introdotte brevemente, ponendo particolare attenzione ai vantaggi introdotti da ciascuna di esse.

Tab. 10: Le tecnologie abilitanti di Industria 4.0

MANIFATTURA AVANZATA	
	<p>Le soluzioni di Manifattura Avanzata riguardano, in particolare, sistemi di robotica avanzata che introducono macchine più autonome, flessibili e in grado di collaborare, sia tra di loro che con gli esseri umani, dando vita a robot con aumentate capacità cognitive.</p>
	<p>VANTAGGI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Miglioramento della qualità di prodotti e processi, maggiore produttività; • Valorizzazione delle persone all'interno delle fabbriche con un conseguente aumento della produttività; • Sgravo degli operatori da compiti faticosi, pericolosi e monotoni; • Maggiore sicurezza per i lavoratori; • Maggiore flessibilità, affidabilità e precisione dei sistemi di produzione.
STAMPA 3D	
	<p>Per Stampa 3D si intende la realizzazione di oggetti tridimensionali mediante apporto di materiale metallico, polimerico o ceramico (deposizione o <i>sintering</i>), partendo da un modello 3D digitale. Questa tecnica si differenzia dalle comuni tecniche di produzione che prevedono l'asportazione di materiale dal pieno, abilitando nuovi design e la possibilità di prototipazione rapida o di piccole serie.</p>
	<p>VANTAGGI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Possibilità di creare componenti con geometrie complesse; • Elevata personalizzazione di prodotto; • Riduzione dei costi di produzione; • Elevata flessibilità produttiva; • Ottimizzazione dei materiali e riduzione degli sprechi; • Ottimizzazione della progettazione e prototipazione.
REALTÀ AUMENTATA	
	<p>Con il concetto di Realtà Aumentata si fa riferimento al processo di arricchimento della percezione sensoriale umana mediante informazioni che non sarebbero percepibili attraverso i soli cinque sensi. I dati che integrano la realtà percepita vengono processati e convogliati elettronicamente mediante un dispositivo mobile che può essere costituito, ad esempio, da smartphone o tablet, occhiali smart, guanti sensorizzati.</p>
	<p>VANTAGGI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supporto alle attività di progettazione, manutenzione e training; • Possibilità di collaborazione da remoto; • Interazione dispositivi-operatore più intuitiva; • Riduzione degli errori dell'operatore; • Opportunità di personalizzazione dell'applicazione; • Miglioramento della qualità dei servizi di assistenza.

SIMULAZIONE	
	<p>La simulazione è un modello della realtà che consente di valutare e prevedere lo svolgersi dinamico di eventi o processi in seguito all'imposizione di certe condizioni da parte dell'analista. Nell'ambito industriale, la simulazione di prodotto e di processo permettono di studiare nel dettaglio la risposta che il prodotto e il processo presenterà alle sollecitazioni esterne una volta realizzati, e di ottimizzarne quindi la progettazione.</p> <p>VANTAGGI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Possibilità di prevedere l'evolversi del processo produttivo; • Possibilità di valutare il comportamento del prodotto a determinate sollecitazioni esterne; • Ottimizzazione della progettazione: riduzione dei costi e del time to market; • Ottimizzazione della produzione e maggiore affidabilità del processo; • Maggior velocità nei tempi di risposta per le attività di manutenzione; • Miglioramento delle attività di previsione degli eventi.
INTEGRAZIONE ORIZZONTALE/VERTICALE	
	<p>L'integrazione fa riferimento alla completa digitalizzazione e al monitoraggio del flusso di informazioni in tempo reale di tutti i sistemi informativi, per una completa ottimizzazione dei processi sia dal punto di vista tecnologico che organizzativo. Si distingue in <i>integrazione orizzontale</i>, tra le aziende che compongono la catena del valore di un prodotto, da fornitore all'utente, ed <i>integrazione verticale</i>, all'interno della singola azienda, tra tutti gli strumenti coinvolti in un processo produttivo.</p> <p>VANTAGGI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riduzione dei costi e dei tempi di transazione di dati ed informazioni; • Ottimizzazione dei tempi e maggiore efficienza; • Maggiore facilità di programmazione e coordinamento delle attività; • Monitoraggio in tempo reale del flusso di informazioni; • Maggiore possibilità di creare sinergie nella filiera produttiva.
INDUSTRIAL INTERNET	
	<p>L'Industrial Internet rappresenta la nuova frontiera di comunicazione multidirezionale tra processi produttivi e prodotti nell'ambito di Industria 4.0, attraverso l'integrazione di sensori avanzati che permettono la raccolta e lettura dei dati di processo in tempo reale.</p> <p>VANTAGGI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Possibilità di controllare e monitorare in tempo reale le lavorazioni; • Ottimizzazione del processo grazie alla comunicazione tra diversi step produttivi; • Maggiore efficienza produttiva dovuta alla collaborazione uomo-macchina; • Possibilità di tracciare componenti per ottimizzare la logistica interna; • Migliore interazione uomo-macchina e macchina-macchina.

CLOUD	
	<p>Il Cloud è un'infrastruttura IT comune, flessibile, scalabile e <i>open by design</i> che permette di condividere dati, informazioni e applicazioni attraverso internet. I driver principali alla diffusione del cloud sono la diffusione dell'IoT, una sempre più ampia base di raccolti da sensori integrati in macchinari e oggetti, la conseguente crescita dei <i>big data</i> e la pervasività del social.</p>
	<p>VANTAGGI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condivisione di dati, informazioni e applicazioni più efficace; • Aggiornamento in tempo reale dei dati; • Coordinamento più efficiente e rapido delle fasi di processo; • Maggiore flessibilità nell'uso delle risorse interne o esterne in rete; • Possibilità di interazione e condivisione dei dati tra diverse unità interne all'azienda ed esterne (filiera, cliente); • Condivisione di dati, informazioni e applicazioni più efficace.
CYBER SECURITY	
	<p>La Cyber Security è l'insieme di software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la protezione di reti, dati, programmi, macchine e impianti da attacchi, danni e accessi non autorizzati. In un panorama industriale sempre più affidato a sistemi informatizzati, risulta di fondamentale importanza proteggere collegamenti, dispositivi e dati da accessi non autorizzati, garantendone la sicurezza.</p>
	<p>VANTAGGI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elevata protezione di dati, informazioni e dispositivi da accessi non autorizzati; • Maggiore protezione dei dati sensibili di azienda e clienti; • Maggiore protezione per le infrastrutture aziendali; • Elevata protezione nei confronti della proprietà intellettuale; • Gestione e protezione integrata di grandi quantità di dati.
BIG DATA E ANALISI DEI DATI	
	<p>Big Data è il termine usato per descrivere una raccolta di dati così estesa in termini di volume, velocità e varietà da richiedere tecnologie e metodi analitici specifici per l'estrazione entro un tempo ragionevole di valori utilizzabili e significativi. L'analisi dei dati è necessaria per trasformare i dati raccolti in informazioni utili e puntuali, e può abilitare analisi in tempo reale o predittive.</p>
	<p>VANTAGGI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoraggio continuo e accurato del processo produttivo; • Monitoraggio ed ottimizzazione del consumo delle risorse; • Miglioramento delle performance aziendali; • Processi decisionali più veloci, flessibili ed efficaci; • Riduzione dei costi di manutenzione grazie a modelli di previsione efficaci; • Mitigazione del rischio.

Tendenze e driver per il settore tessile

Negli ultimi due decenni il settore tessile e dell'abbigliamento ha subito una profonda trasformazione. Le dinamiche del cambiamento del settore hanno costretto i rivenditori a ricercare sempre più bassi costi, flessibilità nella progettazione, qualità e *speed to market*, strategie chiave per mantenere una posizione redditizia in un mercato sempre più esigente.

L'industria, dominata da piccole e medie imprese, ha in gran parte abbandonato la produzione a basso valore aggiunto e ha aperto un ampio spettro di nuove aree di applicazione per i materiali tessili in svariati settori industriali e di consumo. La produttività, inoltre, è aumentata considerevolmente e sempre più aziende operanti in tale settore stanno investendo in ricerca e innovazione.

In generale, l'industria tessile e dell'abbigliamento europea, per rispondere ai competitor provenienti dal Far East (e.g. Cina, India), ha diminuito i propri volumi di produzione e il numero di occupati, ma ha notevolmente rafforzato la propria competitività, la capacità di recupero e la diversificazione. Le aziende tessili e dell'abbigliamento sono costantemente impegnate nella ricerca di una maggiore efficienza dei costi in tutte le operazioni di business, nell'esplorazione e nella difesa delle nicchie di mercato più redditizie e nell'inseguimento o, addirittura, nell'anticipazione delle esigenze del mercato finale.

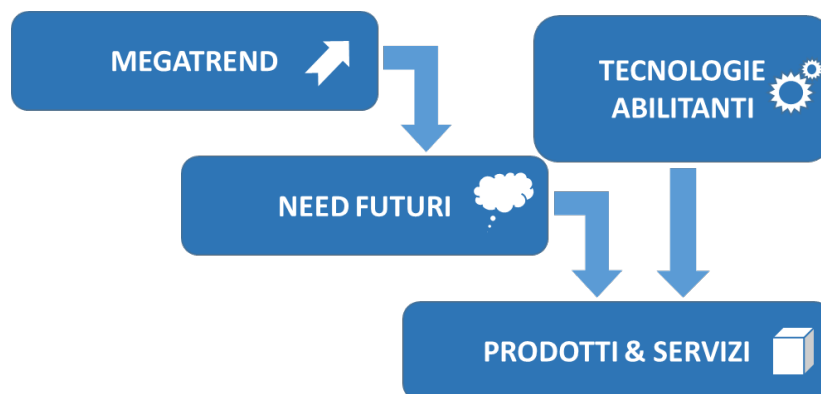
Megatrend

Al fine di identificare gli sviluppi futuri a cui un'impresa operante nel settore tessile e dell'abbigliamento dovrebbe aspirare, si è ritenuto necessario effettuare un'analisi dei *megatrend*, ossia quelle macro tendenze che caratterizzano l'andamento del mercato e che assumono generalmente una dimensione globale e proiettata al futuro.

Megatrend: driver di sviluppo in grado di impattare il business, l'economia, la società, le culture, lo stile di vita, definendo quello che sarà il mondo futuro e i relativi bisogni di cambiamento.

L'identificazione di scenari e tendenze emergenti permette di comprendere i *need* futuri e di sviluppare prodotti/servizi in grado di soddisfare tali bisogni/desideri, giungendo sul mercato al momento giusto, trasformando così il trend individuato in opportunità.

Fig. 13: Approccio per analisi megatrend



L'analisi effettuata ha permesso di identificare, in particolare, **tre megatrend** che con ogni probabilità andranno ad influenzare le dinamiche di business del settore:

1. **Digitalizzazione e connettività:** l'uomo sarà supportato da dispositivi connessi in grado di semplificargli la vita lavorativa e domestica;
2. **Esperienza nei processi di consumo:** il focus sta passando da un'economia di prodotto ad un'economia basata sull'esperienza;
3. **Sostenibilità e nuovi modelli di business:** aumento demografico e cambiamento degli stili di vita che porterà alla necessità di sviluppare tecnologie ed implementare modelli di business in grado di ridurre i consumi di risorse (acqua, materiali, energia).

MEGATREND #1 - Digitalizzazione e connettività

Il fenomeno della digitalizzazione sta influenzando le nostre vite e ciò si deve a tre principali forze che lo stanno fortemente rafforzando:

- **Consumer pull:** i consumatori sono sempre più in linea con l'ambiente digitale e si aspettano di essere sempre connessi per poter condividere e ricevere referenze rispetto ai più importanti brand;
- **Technology push:** la tecnologia digitale continua ad espandere la sua influenza; la tendenza principale è quella di creare dispositivi iper-connessi a basso costo per poter essere impiegati nei più svariati settori;
- **Vantaggi economici:** i benefici economici che si possono ottenere dall'adozione della digitalizzazione sono significativi.

MEGATREND #2 - Esperienza nei processi di consumo

Questa tendenza è determinata sia dalla crescita strutturale delle esigenze della domanda e della pressione competitiva, sia dal fatto che il consumatore, nelle sue scelte d'acquisto, è motivato non solo da fattori razionali, ma anche emotivi ed è alla ricerca di esperienze d'acquisto e consumo che siano coinvolgenti e piacevoli. La prospettiva si sposta sempre di più da un marketing tradizionale, focalizzato sulle caratteristiche di un prodotto o di un servizio, ad un marketing esperienziale che rivolge la sua attenzione al cliente e a migliorare quella che è la sua esperienza di consumo o di fruizione.

MEGATREND #3 - Sostenibilità e nuovi modelli di business

Questo megatrend è fortemente legato a due importanti temi di innovazione che negli anni a venire impatteranno sul mercato:

- La sostenibilità, la circolarità e l'efficienza delle risorse materiali, dei processi e, in generale, delle operazioni di business;
- La nascita di nuovi modelli di business e di consumo basati sulla condivisione delle risorse produttive o dei prodotti finali attraverso piattaforme per la collaborazione, sulla servitizzazione (offerta di un servizio in combinazione all'acquisto di un prodotto), e su modelli di abbonamento o di *pay-per-use*.

Per stare al passo con le macro tendenze sopra presentate e quindi offrire un contributo che sia in linea con i bisogni futuri, le aziende tessili dovranno affrontare, nel prossimo futuro, una serie di sfide dovute alla costante ricerca di nuove soluzioni tecnologiche e di mercato. Di particolare importanza risultano la ricerca di nuovi materiali, caratterizzati da prestazioni migliori e da funzionalità intelligenti, la digitalizzazione e l'adozione di tecnologie di produzione high-tech, all'efficientamento delle risorse per rendere i prodotti sostenibili e in generale alla ricerca di soluzioni tessili innovative anche per nuovi mercati in crescita ed in settori come lo sport, la salute, l'edilizia e l'agricoltura, lo spettacolo e la moda. Una delle principali tendenze che condizioneranno il settore tessile e dell'abbigliamento sarà l'integrazione digitale di tecnologie IoT che influenzerà i sistemi e i processi caratterizzanti il settore e permetterà di ottimizzare l'utilizzo delle risorse potenziando i servizi offerti.

In tale contesto di innovazione, perciò, si può affermare che Industria 4.0 risulta prioritaria per il futuro del settore tessile e dell'abbigliamento, offrendo soluzioni e linee guida di intervento in fatto di strategie per la produzione personalizzata e ad alta efficienza, metodi e strumenti per la sostenibilità industriale, sistemi di valorizzazione delle persone nelle fabbriche e strategie di management per sistemi produttivi di prossima generazione.

Industria 4.0 può rappresentare una grande opportunità per il settore tessile, in quanto i processi produttivi hanno sempre più la necessità di **essere flessibili e performanti** per poter stare al passo con le tendenze del mercato. La necessità di prodotti, processi e catene di fornitura sempre più digitalizzati risulta chiara: la distribuzione online e i canali virtuali diretti al consumatore riducono il bisogno di intermediari e permettono a designer e produttori di raccogliere feedback direttamente dagli utilizzatori finali e di fornire servizi a valore aggiunto insieme ai loro prodotti. Se saprà cogliere e soddisfare questi bisogni del mercato, l'industria tessile avrà l'opportunità di migliorare la produzione e di creare nel consumatore un nuovo senso di valore dato dalla possibilità di acquistare indumenti e tessuti che siano confortevoli, eco-friendly e nello stesso tempo intelligenti.

Le nuove tendenze della domanda

La **velocità dei processi caratterizzati da un breve *time to market*** e la **creazione di un brand distintivo** rappresentano uno dei fenomeni più interessanti della nuova cultura della moda e del *fast fashion*.

I trend del settore tessile e dell'abbigliamento in atto sono rappresentati da una maggiore autonomia da parte del consumatore, da una costante necessità di innovazione e da una continua espansione delle tendenze *low cost*, da cui è nata la necessità di superare il sistema tradizionale della moda che prevedeva due distinte fasi del ciclo di vita dei prodotti corrispondenti a due collezioni annue connesse alle stagioni, per passare a più piccole collezioni in continua successione nel corso dell'anno.

Le principali sfide che il settore si trova a dover affrontare sono legate ai cambiamenti nelle abitudini dei consumatori, i quali stanno diventando sempre più esigenti e difficilmente condizionabili dalle scelte di marketing delle aziende del settore. Allo stesso tempo, il maggiore sviluppo dell'e-commerce ha notevolmente cambiato le abitudini di acquisto dei consumatori con un notevole impatto sui canali di vendita tradizionali.

A causa della crescita esponenziale del settore e-commerce, le grandi catene di vendita al dettaglio si trovano ad affrontare un periodo di crisi le cui cause vanno ricercate nei cambiamenti strutturali che sta vivendo il fashion business mondiale e, in particolare, nel cambiamento delle attitudini dei consumatori. Essi, infatti, sono sempre più alla ricerca di prodotti scontati, in promozione o, comunque, a basso costo e questo fenomeno si deve allo sviluppo dell'e-commerce che di fatto permette una comparazione istantanea dei prezzi direttamente online. L'impatto dell'e-commerce rappresenta una sfida competitiva del processo di trasformazione del settore tessile e dell'abbigliamento, il quale si trova a dover creare internamente alle imprese nuove capacità e competenze di carattere tecnologico e manageriale. I consumatori richiedono nuove collezioni e ciò è dovuto al desiderio di possedere nel più breve tempo possibile le ultime novità nel campo della moda, fenomeno condizionato anche dallo sviluppo dei *social network* tramite cui i *fashion blogger* condividono e commentano foto relative alle nuove tendenze.

Per far fronte a questa necessità dettata dal mercato, le aziende del fast fashion devono ridurre tutti i processi della *supply chain*, sia in relazione ai tempi necessari al passaggio dall'idea creativa, alla produzione, al marketing e al consumatore finale, sia in termini logistici relativamente alla fase di trasporto. Nel *fast fashion*, infatti, l'implementazione di filiere lunghe, difficili da coordinare su progetti dinamici è in contrasto con le peculiarità del business e quindi non risulta coerente con la necessità di aumentare la velocità. Questa logica perciò comporta la necessità di ridurre i tempi in ogni fase della filiera produttiva, partendo dalla tempistica di approvvigionamento fino a quella di fabbricazione e vendita allo scopo di proporre sul mercato prodotti sempre alla moda. Ma non si tratta soltanto di velocizzare l'esecuzione delle attività, ma di possedere un'adeguata rete informativa e specifiche tecnologie informatiche per gestire i dati e le informazioni provenienti dai vari reparti aziendali in modo da ottimizzare la produzione.

Dunque, davanti ad un consumatore ormai sempre più *social*, iper-connesso e informato, che chiede e desidera una connessione diretta ed immediata con il brand, la tendenza del *ready to buy* sembrerebbe la soluzione più adatta per restare competitivi in questo mercato in continuo cambiamento. Perciò **la velocità dei processi di produzione dell'industria tessile risulta essere una delle più grandi sfide ed opportunità del settore** e questo vuol dire che tali processi e modelli di business associati necessitano di un cambiamento.

Questo cambiamento non sarà facile, ma comporterà sicuramente un miglioramento in termini di *speed to market*, guadagno, affidabilità e aumento della fedeltà del cliente.

Risposte del settore ai trend del mercato

Da uno studio condotto dalla Piattaforma Tecnologica Europea per il futuro del tessile-abbigliamento [7] (*"European Technology Platform for the Future of Textiles and Clothing"*) sono emersi i temi strategici in materia di innovazione sui quali il settore tessile e dell'abbigliamento europeo sta investendo maggiormente, in risposta alle macro tendenze del mercato, riportate nel precedente paragrafo. Di seguito, tali temi strategici vengono descritti nel dettaglio, poiché risultano di particolare importanza per l'impatto che hanno sull'intera filiera tessile.

Tecnologie digitalizzate avanzate e nuovi modelli di business

La ricerca in questo campo si focalizza su tecnologie di produzione per la realizzazione efficiente di strutture tessili complesse e composite, su processi di produzione flessibili e digitalizzati, sulla modellizzazione virtuale per la progettazione della fibra e su nuovi modelli di business abilitati digitalmente.

La tendenza che oggi sta affermandosi è quella relativa alla **digitalizzazione**, dalla quale emerge un quadro di riferimento per lo sviluppo manifatturiero maggiormente orientato ad una più alta qualità dei prodotti e dei processi produttivi, ma anche in grado di sviluppare al suo interno una filiera integrata di beni e servizi che apra la strada allo sviluppo di nuovi mercati e alla crescita di nuove imprese industriali.

In questo contesto si colloca il concetto di Industria 4.0: la digitalizzazione e l'interconnessione di ogni fabbrica, ogni macchina, ogni componente tecnologica e praticamente ogni pezzo di materiale che attraversa il processo di produzione vedono il settore tessile pronto ad affrontare tale cambiamento, con un vantaggio in termini di velocità, produttività, flessibilità e qualità. **Il mercato tessile europeo richiede soluzioni sempre più digitalizzate al fine di rimanere competitivo nei mercati globali.**

La digitalizzazione è uno dei principali *driver* che guidano il cambiamento sociale e tecnologico e relativamente alla produzione tessile avrà un impatto sulle macchine, sui processi, sui luoghi di lavoro, sulle filiere e sulle reti per la creazione del valore, con lo scopo di migliorare l'efficienza di produzione riducendo lo spreco di materiale, il consumo di energia, gli errori di produzione e, quindi, i costi di produzione. Gli obiettivi principali sono la flessibilizzazione, un più rapido *time to market* e una maggiore efficienza attraverso una riduzione dei costi di produzione, delle scorte e degli scarti nella catena di fornitura e attraverso una consegna più rapida dei prodotti personalizzati al cliente finale.

Oggi la digitalizzazione di beni e servizi sta facendo emergere gradualmente un nuovo paradigma che prevede la completa personalizzazione dei prodotti da parte dei consumatori, la capacità di fornire i prodotti al consumatore in tempi ristretti e la loro condivisione. Tale paradigma sta trasformando il settore tessile e dell'abbigliamento e perciò saranno richieste nuove tecnologie per la progettazione e lo sviluppo di prodotti flessibili ed efficienti, nuovi modelli di business in grado di facilitare l'interazione dei consumatori e piattaforme per la collaborazione e la condivisione di soluzioni e risorse.

In particolare, tali piattaforme permettono alle persone di connettersi e di comunicare fra loro idee, problemi, soluzioni e anche di gestire la condivisione delle risorse o dei prodotti. Questa nuova modalità di condivisione richiede nuovi modelli di business dinamici che siano in grado di adattarsi al contesto di cambiamento, facendo uso degli ultimi sviluppi nella digitalizzazione, nella virtualizzazione così come di materiali e macchinari che siano in grado di rispondere rapidamente ai cambiamenti nei bisogni e nelle condizioni del mercato.

Per quanto riguarda le nuove tecnologie, invece, l'industria tessile si trova all'avanguardia nella produzione di materiali high-tech in quanto utilizza materiali dalle proprietà complesse, simulazioni dei parametri di processo, robotica e mecatronica avanzate, elaborazioni di immagini, tecnologia ad auto-regolazione o auto-apprendimento per consentire un'efficiente produzione di tessuti multi-strato, materiali 3D o ibridi e strutture composite. Tutto ciò però richiede un ulteriore sviluppo delle macchine e dei processi esistenti così come l'introduzione di concetti tecnologici completamente nuovi.

Questi sviluppi comprendono riconfigurazioni, nuovi concetti per la modularizzazione, superfici progettate per gestire tessuti multi materiali o nuovi modi di guida del filato. Processi ibridi possono poi essere realizzati combinando in maniera intelligente le tecnologie esistenti o sviluppando ulteriormente i processi tessili esistenti.

Materiali intelligenti ad alte prestazioni e a valore aggiunto

Le fibre fatte di polimeri, carbonio, vetro, basalto, ceramica o metalli, caratterizzate da alte prestazioni, sono state inventate qualche decennio fa e sono state utilizzate per la prima volta in mercati di nicchia. La mancanza di conoscenza sulle caratteristiche di questi materiali così come il loro processo di produzione più complesso rendono questi materiali più costosi rispetto ai materiali tradizionali e ciò spesso limita la loro adozione in altri mercati.

Tuttavia, la miglior conoscenza dei materiali, la produzione più efficiente e l'aumento della domanda del mercato finale di soluzioni più performanti sta cambiando rapidamente la situazione. La ricerca di nuovi materiali include nuove fibre ad alte prestazioni e basate su strutture multidimensionali e tessuti caratterizzati dall'integrazione di sistemi ICT.

In particolare, i prodotti tessili possono essere integrati con dispositivi in grado di renderli intelligenti: si tratta di sensori per il rilevamento, l'attuazione, la produzione e la conservazione di energia, la comunicazione e per una serie di altre funzioni che sono stati già integrati con successo in molti materiali tessili. Questi nuovi materiali permettono la combinazione dell'elettronica ai tessuti: diventa così possibile affrontare tutte le fasi del processo di produzione tessile al fine di garantire funzionalità *smart* nei tessuti. I tessuti "intelligenti" possono fornire un importante contributo anche a nuovi mercati che al giorno d'oggi si trovano in una condizione di rapida crescita, come ad esempio l'assistenza sanitaria, lo sport e la protezione personale.

Per quanto riguarda l'assistenza sanitaria e lo sport si tratta di sviluppare fibre a rilascio controllato di farmaci e strutture tessili per la terapia di diverse malattie della pelle, abbigliamento e prodotti tessili caratterizzati dall'integrazione di sistemi ICT e per il biomonitoraggio, nuove fibre completamente riciclabili e biocompatibili, fibre e strutture tessili caratterizzate da proprietà termiche e di traspirabilità, abbigliamento leggero e comodo da indossare in grado di migliorare l'isolamento termico.

La necessità di sviluppare queste nuove soluzioni per migliorare e rendere più accessibile l'assistenza sanitaria è dettata dal fatto che la società sta rapidamente invecchiando, mentre per quanto riguarda lo sviluppo di tessuti dedicati ad attività sportive, si tratta di produrre soluzioni sempre più smart e funzionali per soddisfare le esigenze di nuove tipologie di attività sportive in crescita.

Per ciò che riguarda la protezione personale, invece, le sfide tecnologiche consistono nell'integrazione di sistemi per il monitoraggio sia fisiologico che biometrico, sistemi di raffreddamento e riscaldamento, nell'introduzione di nuove fibre cave caratterizzate da un basso peso e da prestazioni meccaniche ottimizzate e nell'integrazione di nuovi rivestimenti superficiali nanostrutturati per aumentare la resistenza all'abrasione negli indumenti protettivi migliorandone il comfort e riducendone il peso.

La ricerca e lo sviluppo della tecnologia relativamente a questi nuovi tipi di fibra dovrà puntare ad aumentare ulteriormente la produttività e l'efficienza della loro produzione e a trasformarli in fogli 2D e componenti 3D, principalmente compositi, per aumentare la loro competitività rispetto ai materiali tradizionali.

Con l'avvento dei dispositivi intelligenti indossabili e dell'*Internet of Things*, l'interesse e il potenziale valore aggiunto per questi prodotti è aumentato notevolmente. La ricerca e lo sviluppo tecnologico devono trovare la perfetta combinazione tra il materiale tessile e i componenti intelligenti in modo tale da focalizzarsi sulla funzionalità per l'utilizzatore finale, sulla durabilità, costo di produzione ed efficienza così come sulla facilità d'uso e manutenzione.

Le strutture caratterizzanti questo nuovo tipo di fibre ad alte prestazioni richiedono nuovi approcci e tecnologie di produzione e perciò, al fine di introdurle sul mercato, è necessario che vengano presi in considerazione tutti i fattori coinvolti nella loro produzione e applicazione. A questo proposito sono state identificate le seguenti sfide:

- ✓ La necessità di nuove fibre ad alte prestazioni caratterizzate da proprietà migliori ottenute attraverso una produzione efficace;
- ✓ La necessità di nuove fibre multifunzionali per nuove applicazioni e mercati;
- ✓ La necessità di nuove tecnologie di processo;
- ✓ Riciclaggio efficace di materiali in fibra ad alte prestazioni.

In particolare, la tecnologia coinvolta nella produzione tessile ha bisogno di essere sintonizzata e riadattata alle strutture avanzate delle fibre. Lo stato dell'arte della tecnologia di produzione, infatti, in generale, non è in grado di garantire una produzione veloce e affidabile e quindi nasce la necessità di metodi per la progettazione e la modellazione al fine di prevedere il comportamento delle strutture tessili in anticipo.

Economia circolare ed efficienza delle risorse

L'industria tessile e dell'abbigliamento come ogni altro settore manifatturiero trasforma le risorse in prodotti a valore aggiunto. Alcuni processi di produzione tessile, e in particolare la tintura e il finissaggio, utilizzano le risorse in modo intensivo e, poiché il loro consumo risulta dispendioso, le imprese cercano di impiegarle nel modo più efficiente possibile, introducendo nuovi processi flessibili più efficaci ed evitando sprechi di risorse.

Tali sprechi si devono principalmente all'utilizzo spropositato di acqua per i processi di lavorazione e tintura, basti pensare ad esempio che per produrre un paio di jeans si può arrivare a consumare fino a 11.000 litri di acqua. A tutto ciò si sommano l'utilizzo dei pesticidi e degli insetticidi nonché il consumo energetico per il trasporto.

Tuttavia, cambiare abiti ogni stagione per acquistarne di nuovi a prezzi sempre più bassi e di poca durata senza riciclare nulla è diventato sempre più di moda negli ultimi anni. La tendenza della fast fashion, infatti, sta spingendo ad acquistare capi d'abbigliamento a basso prezzo e ad ogni cambio di stagione.

Ogni qualvolta la moda cambia o al primo segno di cedimento di un indumento l'istinto di ogni soggetto è quello di gettarlo nella spazzatura e per questo motivo c'è chi vorrebbe tornare a produrre abiti che durano 30 anni e non più solo una stagione.

Da una ricerca condotta da Greenpeace Germania [8] è emerso che la produzione di abiti dal 2000 al 2014 è raddoppiata e questo perché la durata dei capi si è dimezzata rispetto a 15 anni fa e il consumatore si trova perciò costretto ad acquistare ogni anno più capi, producendo una maggiore quantità di rifiuti. Ciò è confermato dalle stime della rete italiana "Mercatino", la quale ha analizzato che a fronte dei circa 2 milioni di indumenti e accessori di seconda mano venduti nei loro punti vendita, circa 70 milioni ogni anno vengono gettati nei rifiuti.

Tutto ciò però ha come conseguenza un impatto negativo sull'ambiente e per questo motivo si richiedono pratiche di produzione industriali che siano sempre più sostenibili. A proposito delle disposizioni in materia di efficienza energetica, emissioni di CO₂, utilizzo di acqua, qualità delle acque di scarico o inquinamento dell'aria, le industrie sono continuamente alla ricerca di soluzioni radicali per ottenere cambiamenti nella produzione che abbiano un'impronta ecologica. Infatti, i consumatori e il mercato sono sempre più interessati a prodotti tessili sostenibili in grado di migliorare la prestazione dal punto di vista ambientale.

L'industria tessile ha, quindi, bisogno di nuove tecnologie che siano in grado di trattare le risorse in maniera efficiente e più flessibile, riducendo allo stesso tempo il consumo di acqua ed energia e consentendo una produzione di alta qualità veloce e in grado di cambiare continuamente.

Le tecnologie abilitanti fondamentali per tale innovazione radicale del processo tessile sono la stampa a getto d'inchiostro digitale, la tintura mediante CO₂, stampa 3D mediante la deposizione di polimeri, tecnologie adesive e di fusione a caldo, rivestimento UV, processi al plasma, tecnologie laser, tecnologia spray e ad ultrasuoni, catalisi e bio-catalisi.

Ciò può essere perseguito attraverso un aggiornamento della tecnologia di produzione, l'adozione di migliori sistemi per il monitoraggio e il controllo, l'utilizzo di installazioni per il risparmio energetico e il recupero di energia, sistemi per il riutilizzo di acqua o sostanze chimiche, impianti migliori per il trattamento delle acque di scarico o in generale di una pianificazione della produzione guidata per l'efficientamento delle risorse.

Analisi dello scenario

In questo capitolo vengono presentate le innovazioni che Industria 4.0 può introdurre all'interno dell'industria manifatturiera ed in particolare nel settore meccanotessile. Per delineare il potenziale impatto introdotto da Industria 4.0 sono state individuate tre fasi che rappresentano gli step successivi all'interno del processo produttivo meccanotessile: la **fase di design e progettazione**, la **fase di produzione** e la **fase d'uso e manutenzione**. Per ciascuna fase sono riportati esempi specifici di aziende del settore meccanotessile o dall'ambito manifatturiero, riassunti nella tabella qui di seguito, che hanno implementato un approccio 4.0 in quella specifica fase produttiva.

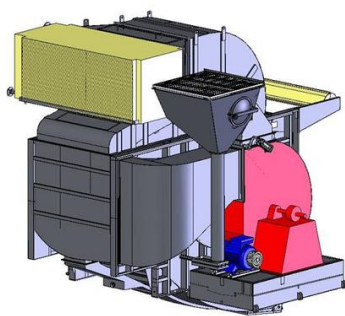
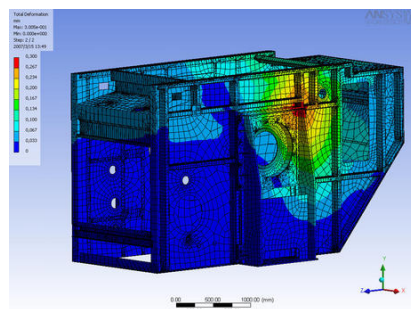
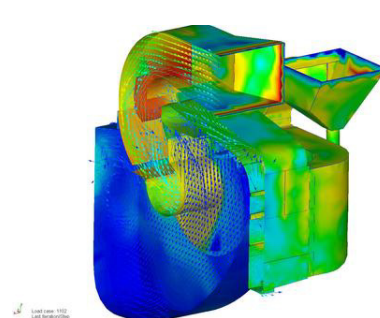
Tab. 11: Esempi specifici di aziende del settore meccanotessile

ESEMPI FASE 1 DESIGN E PROGETTAZIONE	ESEMPI FASE 2 PRODUZIONE	ESEMPI FASE 3 USO E MANUTENZIONE
<ul style="list-style-type: none"> • Esempio di misurazione delle performance di un componente durante la fase d'uso per migliorare il design del componente stesso nella fase di progettazione, attraverso la simulazione delle forze a cui è sottoposto, per individuare nuove geometrie e materiali. • Applicazione di realtà virtuale per la progettazione di macchine e componenti, integrato con software di simulazione, che permette la collaborazione multi-utente in locale/remoto. • Stampa 3D per la prototipazione rapida, abilita la collaborazione agile fra diversi comparti produttivi e una riprogettazione flessibile e personalizzata. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di piattaforme informatiche di integrazione dei diversi comparti produttivi. • Robot collaborativi (cobot) integrati nella rete informatica aziendale. • Esempio di robot in grado di interagire tra loro per ottimizzare il trasporto interno. • Avanzate tecnologie mobile video per favorire la collaborazione e lo scambio di informazioni tra diversi comparti produttivi. • Esempio di sistemi di controllo qualità integrati con tecnologie di riconoscimento gestuale. • Stampa 3D per la produzione per abilitare modifiche rapide in linea con le richieste. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di piattaforme di gestione intelligente dei macchinari integrate con dispositivi mobile per il monitoraggio dei parametri di lavoro e per l'intervento in caso di anomalie. • Esempio di sensori integrati a bordo macchina per la raccolta di dati che permettono il monitoraggio delle macchine e dei prodotti e l'integrazione con altri reparti. • Macchinari integrati con logiche di manutenzione predittiva per ottimizzare gli interventi e ridurre i costi. • Applicazioni di realtà aumentata per il supporto agli operatori durante le operazioni di manutenzione.

Fase 1 – L'impatto di industria 4.0 sul design di una nuova macchina

Durante la fase di design, un'azienda meccanotessile ha a disposizione una serie di tecnologie abilitanti da poter utilizzare per ottimizzare efficacemente i processi di progettazione e prototipazione, con una riduzione sia delle tempistiche di progettazione che dei consumi di materiale necessario per realizzare i prototipi fisici. Tali tecnologie dimostrano massima efficacia quando vengono integrate in una visione più ampia e complementare di integrazione tecnologica e informativa all'interno dell'azienda, nell'ottica di un continuo scambio di informazioni e di un processo di ottimizzazione continuo e ricorsivo.

L'azienda può decidere di affiancare alla progettazione CAD 3D di singoli componenti o di prodotti un'attività di **simulazione** che permetta di studiare nel dettaglio la risposta che il prodotto presenterà una volta realizzato, qualora sottoposto a determinate sollecitazioni esterne. In questo modo, dopo aver definito i parametri e le caratteristiche del componente o del prodotto in questione, è possibile ottimizzarne la progettazione virtuale posticipando la realizzazione di prototipi fisici ad una fase successiva. A titolo di esempio si riportano alcune simulazioni che sono state condotte su una macchina tessile per il lavaggio tessuti (figura14).

Fig.14: Esempio progettazione di una macchina per il lavaggio [9]*Progettazione CAD 3D**Calcoli Strutturali FEM per la verifica di resistenza e per la ottimizzazione dei costi della struttura portante**Calcoli fluidodinamici CFD per la verifica delle distribuzioni di temperature ed ottimizzazione fluidodinamica dei condotti interni*

I software di simulazione permettono, quindi, di esplorare virtualmente le proprietà dei prodotti e le risposte ai fattori esterni. La simulazione può essere pertanto utilizzata per progettare un nuovo prodotto, prevedendo le risposte che presenterà una volta realizzato, per giungere ad una progettazione ottimizzata.

Questo approccio permette di ridurre notevolmente i costi e le tempistiche connesse alla realizzazione fisica di prototipi che potranno essere realizzati in una fase successiva, una volta che il modello simulato dimostra stabilità ed efficienza. Tale approccio può permettere al contempo una progettazione flessibile e customizzata, che può essere condotta anche tenendo presente le esigenze del cliente ed interfacciandosi con le sue necessità, richieste e problematiche.

Lo step successivo e complementare alla fase di design di un prodotto è quello relativo alla prototipazione. Questa, così come per la fase di simulazione, può essere rivoluzionata attraverso l'adozione di una delle tecnologie introdotte da Industria 4.0: la **stampa 3D**. Essa consente di realizzare, mediante il supporto della grafica tridimensionale, prototipi fisici in modo rapido ed economico, ottimizzando il consumo dei materiali. La prototipazione rapida dei componenti, infatti, può ridurre notevolmente le tempistiche necessarie alla realizzazione del prototipo stesso, per giungere rapidamente alla definizione e alla produzione del componente finale, risparmiando risorse e di conseguenza ottenendo un vantaggio rispetto ai competitor.

La progettazione di un componente per la stampa 3D può prevedere l'uso di software per l'ottimizzazione topologica. Questa tecnica di progettazione innovativa permette di ottimizzare la distribuzione del materiale all'interno del componente, mantenendo inalterate le proprietà meccaniche e strutturali dell'oggetto e riducendo la quantità di materiale necessaria alla realizzazione del pezzo, grazie all'utilizzo di nuovi materiali e geometrie innovative, abilitate dalla manifattura additiva.

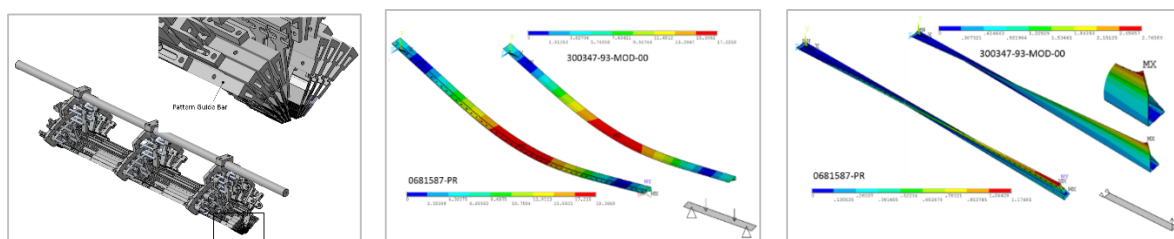
Le tecniche di stampa 3D permettono di realizzare componenti tridimensionali in materiale polimerico, metallico o ceramico. I materiali ad oggi disponibili per la tecnologia sono pochi e di proprietà delle case produttrici. Questo spesso limita la loro possibilità di applicazione e può rappresentare un impedimento all'effettiva adozione della tecnologia. Questo ostacolo può essere superato rivolgendosi ad aziende in grado di ottimizzare le proprietà dei materiali e creare materiali con una composizione specifica per l'applicazione desiderata, ovviando alla problematica della proprietà e garantendo le migliori performance secondo le esigenze. Una realtà italiana attiva nella formulazione e produzione di materiali per stampa 3D è il Centro Sviluppo Materiali, del gruppo RINA, che supporta le aziende nella selezione del materiale più idoneo all'applicazione voluta ed è in grado di fornire polveri specifiche secondo le esigenze [10]. Altre aziende del settore chimico che operano a livello europeo e globale allo sviluppo di nuovi materiali per soluzioni avanzate di stampa 3D sono, ad esempio, Evonik Industries e Basf [11].

Una tecnologia che in futuro potrà essere integrata nella fase di design per supportare il progettista è la **realtà virtuale**, attraverso la quale sarà possibile ricreare, in un ambiente completamente virtuale, la macchina o il componente progettato in maniera realistica. Questo permetterà al progettista di accedere ad uno scenario totalmente immersivo ed intuitivo che gli permetterà di avere un'idea più precisa circa le dimensioni effettive e le proporzioni del componente o del prodotto, evitando ogni distorsione prospettica propria del disegno 2D.

Esempi applicativi di ottimizzazione del design

Un esempio di ottimizzazione della fase di design in un'industria meccanotessile è rappresentato dal **progetto europeo MACH-to** che si è occupato di riprogettare e realizzare una barra di trama, in *pregreg* in carbonio e ciclo in autoclave, per macchine di maglieria, caratterizzata da elevate proprietà meccaniche, peso ridotto e massa del 36% inferiore rispetto alle soluzioni analoghe in alluminio. A partire dalle performance della macchina tessile durante la fase d'uso, il componente originario è stato individuato come *hotspot* per la successiva riprogettazione in fase di design. Il progetto ha innanzitutto costruito i modelli della barra attuale e del nuovo *concept* proposto per poi utilizzare la simulazione e studiare la risposta del componente alle forze esterne di flessione e torsione cui può essere sottoposto. Lo studio ha permesso di valutare le performance della nuova soluzione proposta ottimizzandone il design. Come si può vedere nella figura 15 grazie alla simulazione è stata identificata una combinazione di materiali e spessori in grado di garantire alla barra di trama in materiale composito proprietà migliori rispetto alla barra in alluminio utilizzata nella produzione attuale. Solo una volta ottimizzato il *concept* e dimostrate le migliori introdotte rispetto allo stato dell'arte, si è passati alla produzione del prototipo, ottimizzando così il consumo di materiale ed evitando la realizzazione di un numero elevato di prototipi successivi.

Fig. 15: MACH-to: esempio riprogettazione di una barra di trama [9]



Sistema di barre di trama CAD 3D

Test a 4 punti di flessione
analisi comparativa

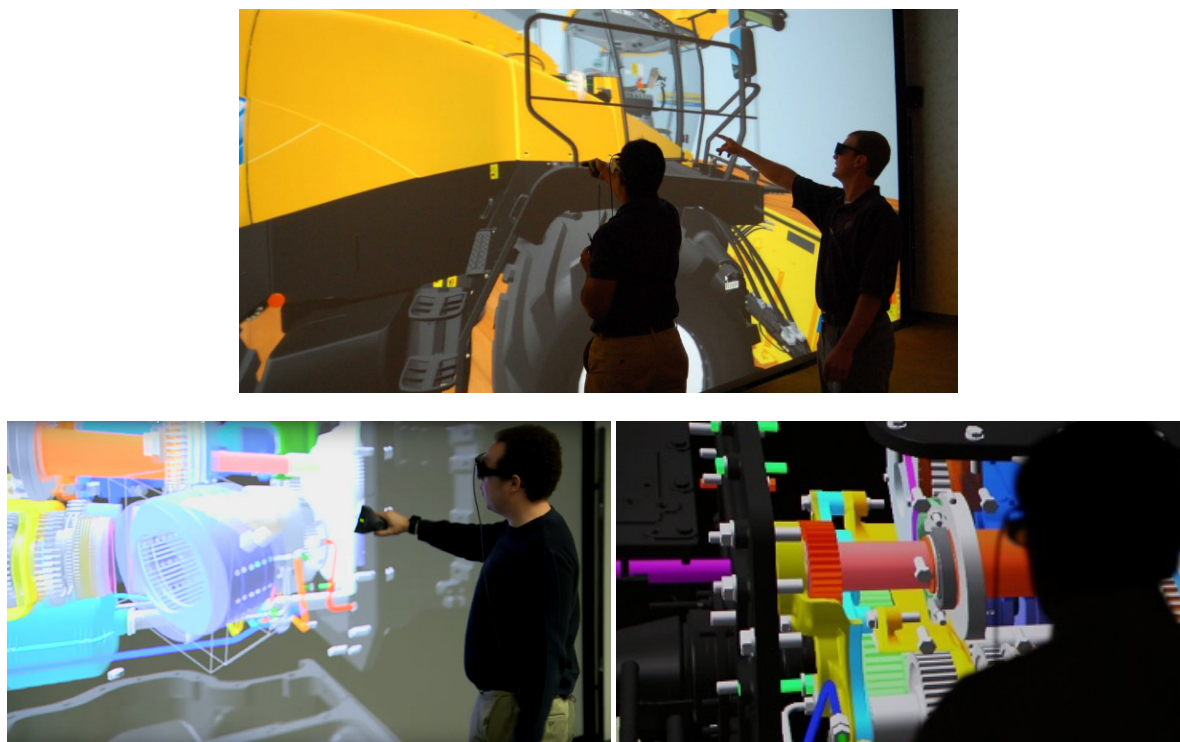
Prova di flessione torsionale
analisi comparativa

Un altro approccio che può essere di esempio per quanto riguarda l'innovazione nella fase di design nel settore meccanotessile è quello dell'azienda friulana **Savio Macchine Tessili**. L'azienda impiega un approccio integrato di progettazione e stampa 3D per produrre in maniera rapida ed economica i prototipi dei componenti delle sue macchine. Questo approccio permette di disporre in tempi brevi di prototipi funzionali da testare (verificandone l'accessibilità, la manutenibilità, la visibilità di allarmi e accumulo di polveri), della possibilità di svincolarsi dalle geometrie dei pezzi ottenuti per asportazione di truciolo e della rapidità e facilità nello sviluppare possibili tecniche alternative [12]. Inoltre consente un processo di ricerca e sviluppo direttamente sulle macchine tessili aziendali mantenendo il *know how* all'interno dell'azienda. La produzione si attesta su oltre 1000 pezzi all'anno, con un costo produttivo di 1/15 e tempistiche di circa 1/10 rispetto alle tecniche produttive convenzionali, portando ad un notevole vantaggio in termini di competitività.

Un altro esempio di azienda meccanotessile che utilizza la stampa 3D per la prototipazione rapida di alcuni componenti è la **BTSR International** [13] che produce sensori per macchine tessili. Il ciclo di sviluppo dei prodotti dell'azienda ha integrato la tecnologia della stampa 3D: dall'idea progettuale, che viene sviluppata utilizzando sistemi di progettazione digitale, alla creazione di prototipi e pre-serie utilizzando per la stampa 3D diversi tipi di combinazioni, colore e materiale [14]. Questo permette un'integrazione verticale dei sistemi di progettazione e prototipazione, con un approccio completamente rinnovato alla fase di design.

Un altro esempio di tecnologia innovativa che può rivoluzionare la fase di progettazione è la **realtà virtuale**. Il gruppo industriale italo-statunitense **CNH** [15] ha un team che si occupa di simulazione e analisi del design che opera a livello internazionale, collaborando nelle prime fasi di progettazione e sviluppo prodotto nel settore delle macchine agricole e dei veicoli commerciali. La CNH ha sviluppato un sistema di realtà virtuale (figura 16) per la prototipazione che permette di visualizzare la macchina nel suo insieme e i singoli componenti che la compongono in un ambiente 3D completamente immersivo. Il sistema permette di interagire con ciascun componente, spostandolo e riposizionandolo all'interno del sistema, ad esempio per migliorare l'ergonomia e la praticità dei comandi su un veicolo, con il supporto di un visore 3D e di uno strumento di comando manuale. Oltre a questo, il software di realtà virtuale è in grado di interfacciarsi con software di simulazione per testare i componenti rispetto alla resistenza agli urti, alla sicurezza, all'ergonomia e alla dinamica del veicolo.

Fig. 16: Ambiente virtuale per la progettazione sviluppato dalla CNH [16]



Il sistema sviluppato permette inoltre la collaborazione in tempo reale sullo stesso prototipo tra operatori che si trovano fisicamente in luoghi diversi e, ad esempio, è usato dall'azienda per far collaborare progettisti che si trovano nelle sue sedi in Italia e negli Stati Uniti.

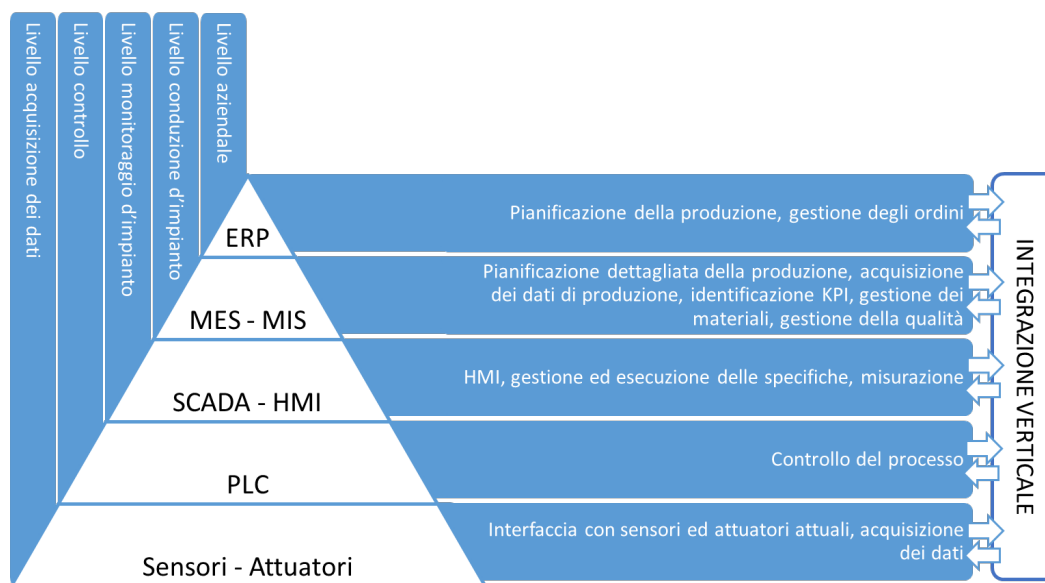
Fase 2 – L'impatto di industria 4.0 sulla fase produttiva nel settore meccanotessile

La fase produttiva di un'azienda meccanotessile può subire profonde innovazioni grazie all'introduzione di tecnologie abilitanti proprie di Industria 4.0, per ottenere un'ottimizzazione complessiva dei processi produttivi. Ciò si traduce in vantaggi concreti: più produzione in minor tempo, più coordinamento tra le singole operazioni, abbattimento dei margini di errore in tutte le fasi della lavorazione, ottimizzazione del consumo energetico, più sicurezza per gli operatori, massima reattività agli eventi imprevisti che possono verificarsi su ogni linea produttiva.

L'approccio Industria 4.0 alla fase produttiva nel settore meccanotessile introduce un nuovo concetto di integrazione tra tutti gli elementi coinvolti nella catena produttiva, creando un continuo scambio di informazioni tra software, macchine, reparti, robot ed operatori. L'installazione di un sistema diffuso di integrazione dei processi consente di connettere sistemi di gestione e controllo del singolo macchinario con il gestionale dei clienti, in modo da pianificare la produzione, monitorarla, analizzare i dati in tempo reale e individuare le aree di intervento per migliorare la produttività interna all'azienda e, potenzialmente, rendere fruibili al cliente in tempo reale l'andamento della produzione del singolo macchinario ordinato.

Per questa ragione risulta di fondamentale importanza l'integrazione di un sistema informatico pervasivo e diffuso che permetta lo scambio di informazioni e la collaborazione tra tutte le macchine coinvolte nel processo produttivo, in un'ottica di **integrazione verticale** interna all'azienda. In questo modo lo scambio di informazioni può permettere di ottimizzare le fasi successive della produzione, coordinando i tempi di produzione in maniera efficace ed ottimizzando ogni processo del ciclo produttivo secondo una logica in grado di leggere e coordinare tutte le fasi in maniera intelligente.

Fig. 17: Rappresentazione schematica dello scambio di informazioni in un'azienda



Questo tipo di approccio deve essere supportato da una raccolta dati diffusa lungo il processo produttivo, con l'installazione di sensori integrati nei processi produttivi che possano fornire informazioni utili sull'avanzamento di ciascuna fase, e da una infrastruttura *cloud* diffusa che favorisca la raccolta e lo scambio dei dati in maniera flessibile e, al tempo stesso, sicura. Il **cloud** permette un'estrema flessibilità, abilitando rilasci continui di servizi con cicli di vita ridotti, e un'innovazione progressiva e trasversale. In questo senso, lo sviluppo di una piattaforma tecnologica di *cloud computing* può dare slancio a nuovi processi digitali e a nuove modalità di interazione tra azienda, fornitore e cliente, in un'ottica di **integrazione orizzontale** e di scambio di informazioni interno alla filiera produttiva.

L'integrazione dei livelli informativi interni all'azienda attraverso una infrastruttura *cloud* rende disponibile una grande quantità di dati condivisi a livello di infrastruttura, ma che devono essere protetti da accessi non autorizzati dall'esterno e, al tempo stesso, essere disponibili unicamente agli utenti interni autorizzati alla loro lettura ed interpretazione, prevedendo un sistema di **cyber security** solido e che possa integrare l'infrastruttura IT e garantirne la necessaria sicurezza. In particolare nel campo della *cyber security* occorre considerare due diversi aspetti della protezione: protezione dall'esterno e protezione dall'interno. La protezione dall'esterno deve prevedere una serie di protezioni fisiche che limitano l'accesso al sito produttivo, permettendo l'ingresso unicamente agli operatori autorizzati, ad esempio tornelli, badge identificativi per gli operatori, ecc. e protezioni virtuali che devono permettere una completa protezione del sistema informativo da accessi esterni. La protezione dall'interno si rispecchia nella identificazione di ciascun operatore con un profilo utente dotato di una password che consenta l'accesso al sistema informatico. Ciascun profilo utente deve essere caratterizzato in modo da comprendere le competenze specifiche del dipendente per autorizzare solamente le operazioni a cui è abilitato e consentire l'accesso al livello di dati corrispondente. Un approccio di questo tipo permette di rendere disponibili i dati unicamente agli operatori che hanno le competenze necessarie alla loro interpretazione e alla loro modifica, evitando un accesso indiscriminato alla totalità dei dati aziendali a ciascun dipendente.

In quest'ottica di industria integrata e interconnessa, un'altra tecnologia che può contribuire ad ottimizzare la fase produttiva nel settore meccanotessile riguarda le soluzioni di **manifattura avanzata**, cioè l'introduzione di sistemi di robotica avanzata e robot collaborativi. Un robot collaborativo, o **cobot**, è un robot leggero, privo di spigoli e talvolta rivestito di materiale di imbottitura in modo tale da ridurre l'effetto di eventuali impatti e rendere possibile la collaborazione con l'operatore umano [17], rappresentando un valore aggiunto in termini di precisione, flessibilità ed affidabilità (figura 18).

Fig. 18: Esempi di robot collaborativi*Cobot LBR iiwa della Kuka [18]**Universal robotics - Braccio meccanico ed applicazione su tablet per la programmazione ed il direzionamento [19]*

I robot collaborativi non sostituiscono i tradizionali e pesanti robot industriali, ma, al contrario, aprono le strade a nuovi settori del manifatturiero in cui, oggi, la soluzione robotizzata “tradizionale” non risulta competitiva, ad esempio piccole e medie imprese manifatturiere. I robot collaborativi nascono con lo scopo di aiutare l'essere umano nello svolgimento di compiti faticosi riducendo così il rischio di disturbi muscoloscheletrici legati al lavoro. Oltre alle più tradizionali operazioni di *pick and place*, i robot collaborativi possono supportare l'operatore in molti processi della catena produttiva, dall'assemblaggio della macchina al suo imballaggio. Questo approccio rende possibile sostituire il personale in lavori sporchi, pericolosi e monotoni per ridurre attività ripetitive ed infortuni. La vera innovazione introdotta dai robot collaborativi, tuttavia, riguarda la loro capacità di apprendimento: essi, affiancando un operatore, possono ad esempio imparare a come meglio posizionarsi per effettuare una data operazione con un determinato operatore o memorizzare il movimento da svolgere dopo che un operatore lo ha “guidato” una prima volta.

Un'altra tecnologia che può essere integrata nella fase produttiva è la **stampa 3D**. Questa tecnologia, già illustrata per la fase precedente, può trovare applicazione per la realizzazione di componenti dalla forma complessa, abilitando alla realizzazione di nuovi design più leggeri o con funzionalità innovative.

Un altro campo che può essere profondamente innovato all'interno di un'azienda grazie alle tecnologie introdotte da Industria 4.0 riguarda l'introduzione di interfacce e sistemi che permettano nuove modalità di interazione tra operatore e macchina, ad esempio con l'introduzione delle tecnologie di riconoscimento gestuale. Questa tecnologia, che si pone come obiettivo l'interpretazione dei gesti umani attraverso algoritmi matematici, consente all'uomo di interfacciarsi con la macchina e di interagire in modo più naturale, senza l'interposizione di dispositivi meccanici. Utilizzando il concetto di riconoscimento gestuale è possibile, ad esempio, puntare il dito verso lo schermo del computer facendo sì che il cursore si sposti di conseguenza.

Il mercato offre diverse tecnologie per il riconoscimento gestuale che ad oggi trovano applicazione specialmente in ambito domestico, ma la cui tecnologia può essere trasferita in ambito industriale per differenti applicazioni, ad esempio per sistemi di sicurezza sugli impianti di produzione, che assicurino il fermo macchina qualora venga rilevata una presenza non desiderata all'interno di un dato campo visuale, con elevatissima precisione oppure essere integrate in applicazioni per la manutenzione e il training, in combinazione con la realtà aumentata, o in soluzioni per il controllo della qualità.

Esempi applicativi di ottimizzazione ed innovazione della fase produttiva

Nel mondo manifatturiero europeo molte aziende hanno rinnovato profondamente il proprio approccio alla fase produttiva, integrando nuove soluzioni tecnologiche all'interno dei propri siti produttivi per aumentare la produttività, riducendo lo spreco di risorse ed ottimizzando i consumi energetici, preservando al tempo stesso la sicurezza dei lavoratori e il loro benessere sul posto di lavoro.

Molte aziende [20] hanno integrato i cobot nel proprio processo produttivo, per aumentare la produttività anche in spazi ridotti, ad esempio nella realizzazione di attività come la saldatura o la movimentazione di materiali.

Un esempio di applicazione di cobot in un'industria meccanotessile è rappresentato dal **gruppo Camozzi** che, ha implementato nel proprio processo produttivo bracci automatici che collaborano con gli operatori e sono utilizzati nelle fasi di montaggio e assemblaggio dei componenti. I cobot vengono anche utilizzati per il trasporto del materiale e, grazie ai sensori integrati possono orientarsi all'interno dello stabilimento, evitando eventuali ostacoli ambientali imprevisti, e mantenendosi in contatto con gli altri cobot attraverso una rete condivisa, ed evitare collisioni tra loro [21].

Fig. 19: Esempi di robotica avanzata e piattaforme di gestione aziendale del Gruppo Camozzi



Il gruppo Camozzi non si avvale solo di robot collaborativi, ma sta cercando di creare un nuovo ecosistema industriale attraverso l'utilizzo trasversale di diverse tecnologie, in modo tale da mettere a fattor comune le conoscenze [22]. In questo modo le macchine interagiscono continuamente sia nella fase produttiva che di elaborazione per poter trarre il massimo vantaggio dall'IoT. In concreto sono state create delle piattaforme IoT per incrementare la produttività degli impianti produttivi dell'azienda; tali piattaforme prevedono il collegamento con sistemi informatici ERP di nuova generazione, in grado di gestire complessivamente le risorse aziendali dialogando automaticamente: ad esempio, i cobot utilizzati nel trasporto interno e nell'immagazzinamento inviano dati ai sistemi ERP che li elaborano e ne traggono informazioni per calibrare tutti i processi prima e dopo la produzione.

Nell'ambito del trasporto intelligente ed automatizzato la **Mobile Industrial Robots ApS** [23] propone diversi modelli di robot a guida autonoma che possono essere integrati in ambito industriale per il trasporto di materiale all'interno dell'azienda, con capacità di carico fino a 300 kg. I robot possono essere facilmente controllati da pc o *mobile device*, localizzati in ogni istante e controllati da remoto attraverso il *cloud*.

Fig. 20: Robot per il trasporto autonomo della Mobile Industrial Robots

Un altro esempio di integrazione del processo produttivo proviene dalla **Sub-Zero**, azienda americana produttrice di elettrodomestici, che ha adottato le tecnologie di mobile video e video-collaborazione avanzata per accelerare lo sviluppo dei prodotti, razionalizzare i servizi tecnici e ridurre i tempi di prototipazione. In particolare questo ha permesso una più stretta collaborazione fra i diversi siti produttivi grazie alla tecnologia TelePresence e wireless Cisco [24] e alle videocamere smart di Librestream [25].

Fig. 21: Videocamere smart Librestream adottate da Sub-Zero

La soluzione realizzata prevede l'integrazione di funzionalità di mobile video, streaming video e *mobile conferencing* all'interno del procedimento produttivo, integrata in una infrastruttura IT pervasiva e aperta. I tecnici sono così in grado di partecipare a sessioni di live video sicure, con funzionalità e tecniche avanzate di annotazione video e condivisione delle immagini. In futuro, la società ha intenzione di incorporare le funzionalità di *mobile video collaboration* in modo pervasivo all'interno del processo di audit dei fornitori, così come nell'organizzazione dei servizi sul campo, migliorando il dialogo con i clienti finali e i partner manutentori.

Una soluzione di ottimizzazione del processo produttivo è, ad esempio, quella proposta da **Adlink** che combina sensori installati sulle macchine e controllori, telecamere intelligenti, la connettività IoT e una business intelligence *cloud-based* che monitora la produzione in tempo reale e prevede le esigenze di esecuzione degli ordini e della manutenzione. Il sistema è in grado di prevedere il comportamento della linea di produzione e intraprendere azioni correttive se necessario.

La linea produttiva è integrata non solo con sensori in grado di rilevare la temperatura, la corrente di alimentazione ed altri parametri specifici, ma anche con fotocamere ad alta risoluzione d'immagine e rapida frequenza. La fotocamera ha un ingombro minimo e una struttura robusta per resistere agli ambienti industriali più ostici ed è dotata di un ad alte prestazioni di calcolo e di co-processori che forniscono un'elaborazione avanzata delle immagini, ben oltre le capacità delle telecamere intelligenti convenzionali.

Fig. 22: Adlink NEON Smart camera per applicazioni industriali [26]

Un altro aspetto di innovazione del processo produttivo arriva dall'**implementazione dei sistemi cognitivi**. Un esempio di questa applicazione proviene dal settore automobilistico ed è rappresentato dal sistema di controllo qualità introdotto da **BMW**. L'azienda ha sviluppato e implementato, in collaborazione con il Fraunhofer, un sistema di controllo qualità post-verniciatura che integra tecnologie di riconoscimento gestuale [27]. Il sistema permette di memorizzare all'interno del sistema cloud, le informazioni relative alla localizzazione puntuale di imperfezioni, svolta da un operatore, evitando che l'operatore debba descriverle attraverso un pc. I componenti che presentano non conformità vengono quindi accompagnati all'interno dello stabilimento dai dati rilevati dal controllo qualità, inviati alle fasi successive di lavorazione (figura 23). L'analisi dei dati raccolti può permettere di perfezionare il processo produttivo a monte, di ridurre i tempi di rilavorazione e di monitorare la frequenza delle anomalie in un'ottica di continuo miglioramento della qualità del prodotto.

Fig. 23: Controllo Qualità assistito da Sistemi di Gesture Recognition in BMW

Un altro esempio di innovazione della fase produttiva, questa volta in ambito aeronautico, è rappresentato da **Avio Aero** che ha rivoluzionato il proprio sistema di produzione con una introduzione pervasiva della tecnologia della **stampa 3D**. Il suo stabilimento produttivo ospita 60 stampanti 3D, in grado di utilizzare una vasta gamma di materiali polimerici, metallici e ceramici, e risulta il più grande stabilimento in Europa per questa tecnologia. Le stampanti sono connesse tra di loro attraverso un *cloud* che permette il monitoraggio in tempo reale della produzione ed il controllo del suo avanzamento ad ogni istante. L'azienda è in grado di progettare e realizzare soluzioni che non potrebbero essere realizzate attraverso la lavorazione tradizionale, caratterizzati da geometrie e materiali innovativi. Questo approccio ha permesso di ridurre significativamente la quantità di materiale utilizzato, con un'ottimizzazione dei consumi e delle ore di lavoro necessarie alla realizzazione di ciascun componente.

Un'altra azienda che utilizza la tecnologia della stampa 3D è la francese **TransFIORMers**, azienda attiva nella progettazione e produzione di moto da corsa, che ha installato nella propria linea produttiva una macchina di stampa 3D metallica della britannica Renishaw. L'azienda ha sviluppato un telaio innovativo per la sospensione anteriore di un modello di motocicletta, ad oggi impegnato anche nel mondiale MotoGP™ categoria Moto2 [28]. La stampa 3D metallica in lega di titanio e lo studio delle forze applicate al prototipo tramite simulazione, ha consentito di ottenere consistenti vantaggi in confronto al componente originale in acciaio, in particolare: pezzo unico senza alcun impiego di saldature e possibili difetti di lavorazione, riduzione di peso del 40% impiegando lega di titanio, carico di rottura di molto superiore al pezzo originale (figura 24).

Fig. 24: Esempio di stampa 3D metallica - TransFIORMers



Particolare della fase di stampa



Componente originale in acciaio (12 parti – 12 saldature)



Componente realizzato tramite stampa 3D

Fase 3 – L'impatto di industria 4.0 sulle fasi d'uso e manutenzione della macchina tessile

L'implementazione dei concetti propri di Industria 4.0 al settore meccanotessile può portare importanti innovazioni anche per quanto riguarda il prodotto ed in particolare le fasi d'uso e manutenzione della macchina tessile, grazie all'integrazione di nuove funzionalità tecnologiche. Una macchina che presenta funzionalità innovative può essere integrata nel processo produttivo dell'azienda cliente, permettendo lo scambio di dati con altre macchine e l'ottimizzazione dell'intero processo. In tale ottica risulta fondamentale la standardizzazione dei componenti, sia hardware che software, per garantire alla macchina adattabilità e flessibilità di applicazione.

La macchina tessile può essere integrata con un sistema di sensori per la raccolta dati che abilitino la loro analisi in tempo reale per permettere una valutazione dell'andamento del processo e la possibilità di intervenire modificando alcuni settaggi della macchina per ottimizzare l'intero processo. I dati raccolti dalla macchina possono riferirsi non solo alle proprietà del prodotto, ma anche a parametri strutturali e di performance della macchina stessa. I dati devono essere accessibili e disponibili in un formato standard che permetta la loro lettura ed interpretazione e che favorisca l'interconnessione tra macchine realizzate da diversi produttori.

L'integrazione di tecnologie innovative nel macchinario rappresenta un vantaggio sia per l'azienda meccanotessile sia per il cliente. Il costruttore, da un lato può proporre un **prodotto di maggior valore** rispetto ai *competitor* ed avere un vantaggio di mercato, dall'altro può avere **accesso ai dati di monitoraggio** del processo produttivo e del macchinario durante la fase d'uso per ottimizzare il design della macchina sulla base delle performance. Inoltre può utilizzare i dati raccolti per supportare il cliente nelle fasi di manutenzione o sostituzione di componenti danneggiati ed usurati.

Anche il cliente riceve importanti vantaggi dall'implementazione delle tecnologie di Industria 4.0: può **monitorare e controllare** in maniera **integrata e flessibile** la **qualità del prodotto** e dell'intero processo produttivo. La macchina tessile può quindi fornire un valore aggiunto alla produzione in termini di qualità del prodotto, precisione, ottimizzazione dei consumi, con importanti risparmi sulle tempistiche necessarie, limitando fermi macchina ed interventi di manutenzione superflui e permettendo un'ottimizzazione di consumi energetici e risorse.

Questo approccio sposa bene il concetto di **integrazione**, propria di Industria 4.0, sia a livello **verticale**, interno all'azienda, sia **orizzontale**, abilitando uno scambio di dati tra azienda meccanotessile e cliente che permette di ottimizzare l'intera filiera produttiva. Un approccio di questo tipo deve prevedere la presenza di un contesto tecnologico più ampio e diffuso che includa la presenza contemporanea di tecnologie di raccolta ed analisi dei dati, Industrial Internet e **cloud** supportate da un sistema di **cyber security**.

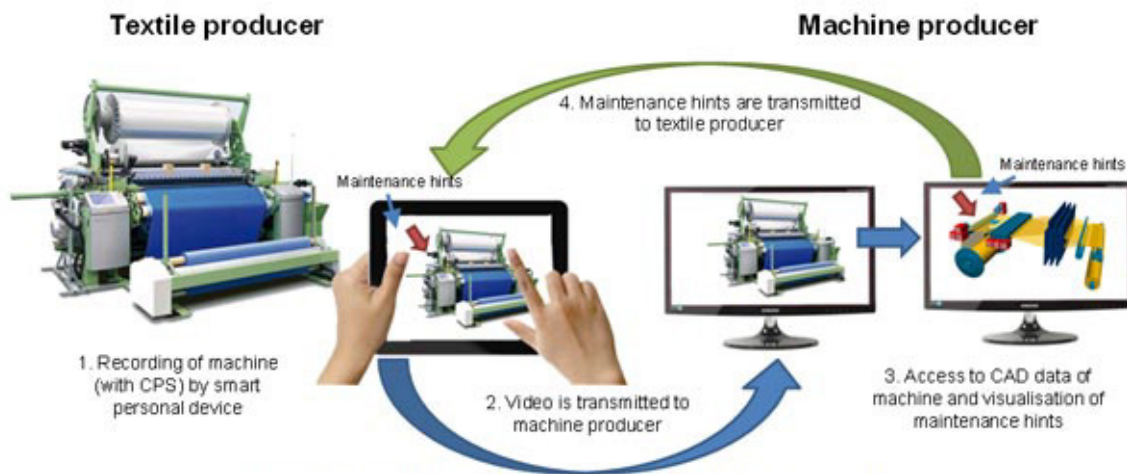
In particolare per quanto riguarda la manutenzione, Industria 4.0 offre diverse possibilità tecnologiche che possono supportare l'azienda meccanotessile nel fornire risposte rapide e di valore al cliente.

La **manutenzione predittiva** è una tipologia di manutenzione che può essere implementata grazie all'utilizzo di alcune tecnologie chiave riconducibili all'ambito di Industria 4.0. Essa impiega concetti e tecnologie legati al campo dell'analisi dei dati e dell'*Internet of Things*. La manutenzione predittiva prevede il monitoraggio in continuo di una serie di parametri di funzionamento attraverso sensori posti sulla macchina stessa. I dati raccolti vengono, quindi, elaborati da un software ed inviati attraverso un'unità di controllo ad un server centralizzato (presso il cliente stesso o il produttore del macchinario) per un'analisi dettagliata, in comparazione con l'andamento storico di quel dato parametro ed in relazione agli altri parametri monitorati.

Questo approccio, a differenza di quanto avviene nella manutenzione programmata, che tiene conto delle ore macchina svolte, permette di prevedere con grande precisione quando un dato componente deve essere sostituito sulla base delle effettive performance. Ciò permette un aumento dell'efficienza della macchina, una riduzione dei fermi macchina inattesi, nonché una riduzione dei costi operativi totali. Tutto questo può essere realizzato grazie ad un monitoraggio dei parametri di processo in ciascuna delle operazioni effettuate per realizzare una comunicazione efficace tra le diverse unità operative ed il raggiungimento di una ottimizzazione complessiva delle attività di manutenzione.

Durante le operazioni di manutenzione l'operatore può essere supportato e guidato grazie ad applicazioni di **realtà aumentata**, ad esempio fornendo una check-list interattiva in tempo reale con il supporto di un *device* portatile. Tale check list può essere presentata graficamente sovrapposta all'immagine che il dispositivo mobile rileva in tempo reale, grazie al riconoscimento ottico degli oggetti, ed evolvere a seconda delle risposte fornite, guidando l'operatore nell'individuazione di eventuali anomalie e conseguentemente della loro origine in modo da poter aumentare la velocità e la precisione delle attività manutentive. Questo tipo di manutenzione assistita può anche essere eseguita in contatto *real time* con un tecnico esperto che accede alle immagini del dispositivo mobile e interagisce da remoto con l'operatore sul posto per guidarlo attraverso le operazioni necessarie, come illustrato nello schema della figura 25.

Fig. 25: Schema di assistenza da remoto attraverso realtà aumentata [29]



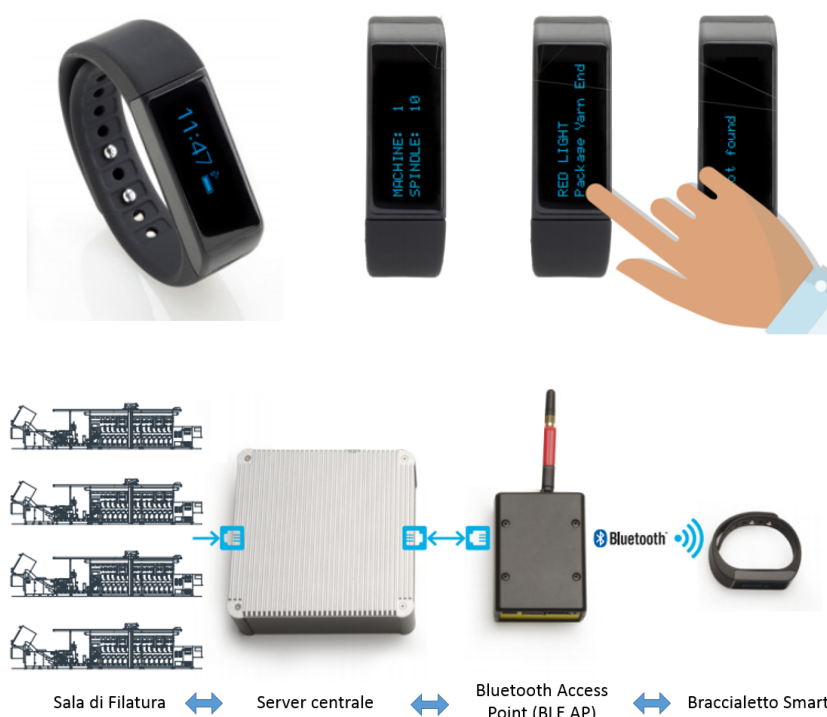
La realtà aumentata può essere utilizzata anche per il **training** degli operatori e dei tecnici di campo, in tempo reale attraverso delle sessioni condivise per differenti utilizzatori o sessioni dedicate *ad personam*, sia di tipo automatico, sia di tipo collaborativo, cioè con una interazione tra *trainer* ed utente. Ad esempio un'applicazione di realtà aumentata può essere venduta insieme ad una macchina tessile in modo da poter istruire i nuovi operatori durante le prime fasi produttive o guidare l'operatore esperto in operazioni speciali o alternative.

Esempi applicativi di ottimizzazione delle fasi d'uso e manutenzione

Una realtà del mondo meccanotessile che ha integrato sistemi informativi di ultima generazione in maniera efficace e capillare all'interno del proprio prodotto è il **Gruppo Lonati**, azienda specializzata nella produzione e commercializzazione di macchine circolari per calzifici e intimo. Lonati ha introdotto nelle proprie macchine un sistema che permette all'utente di registrare e analizzare puntualmente i dati relativi al ciclo produttivo e di visualizzarli attraverso applicativi installabili su dispositivi mobili. La soluzione introdotta ha permesso a Lonati di tracciare le macchine in uso e di accedere ai dati rilevati durante l'uso delle macchine installate presso il cliente, permettendo così un miglioramento del servizio post-vendita e delle attività di manutenzione [30].

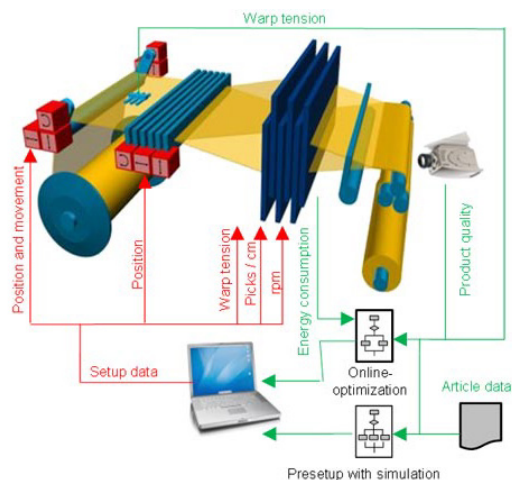
Savio Macchine Tessili, azienda leader nel settore delle macchine per il finissaggio dei filati, propone tra i propri prodotti la piattaforma Savio Winder 4.0 [31], un network intelligente per sale di filatura e bobinatura, che permette di connettere le macchine tessili installate per il monitoraggio in tempo reale. Le macchine sono collegate tra loro attraverso la linea ethernet ed equipaggiate con un Bluetooth Access Point (BLE AP). Ciascun Access Point può dialogare non solo con Smart Phone e tablet, che possono accedere alle informazioni relative alla produzione, ma anche con **Bracciale Smart** (figura 26), di cui sono dotati gli operatori. Questi dispositivi indossabili localizzano in tempo reale la presenza degli operatori e dialogano con il sistema centrale. In caso di problemi sulla linea produttiva, il sistema centrale rileva l'operatore più vicino e lo avvisa attraverso vibrazione e un messaggio sul display del Bracciale Smart. Il messaggio riporta il numero di macchina su cui è necessario l'intervento, la tipologia di problematica riscontrata e l'intervento richiesto.

Fig. 26: Bracciale Smart proposto da Savio per la piattaforma Savio Winder 4.0

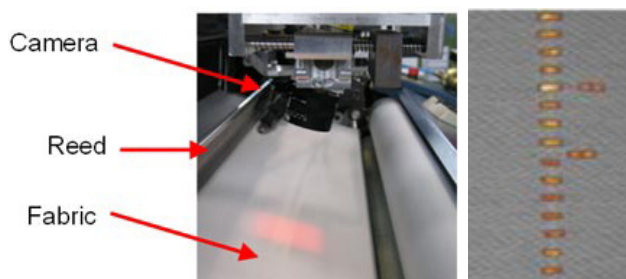


Un altro esempio di ottimizzazione della fase d'uso della macchina tessile è descritto nella figura 27 e riguarda un sistema di raccolta ed analisi dei dati attraverso un set di sensori installati a bordo di una macchina tessile. I dati raccolti dai sensori permettono il controllo e monitoraggio in tempo reale della tensione dell'ordito (*warp tension*), della qualità del tessuto e del consumo energetico della macchina tessile, interfacciando i dati raccolti a *dataset* preesistenti. Questo permette di ottimizzare il processo di tessitura regolando la posizione e il movimento delle varie sezioni della macchina (subbio posteriore, liccio, ecc.) e di ottimizzare altri parametri operativi della macchina per gestire al meglio i consumi energetici.

Fig. 27: Esempio di ottimizzazione della fase d'uso di una macchina tessile



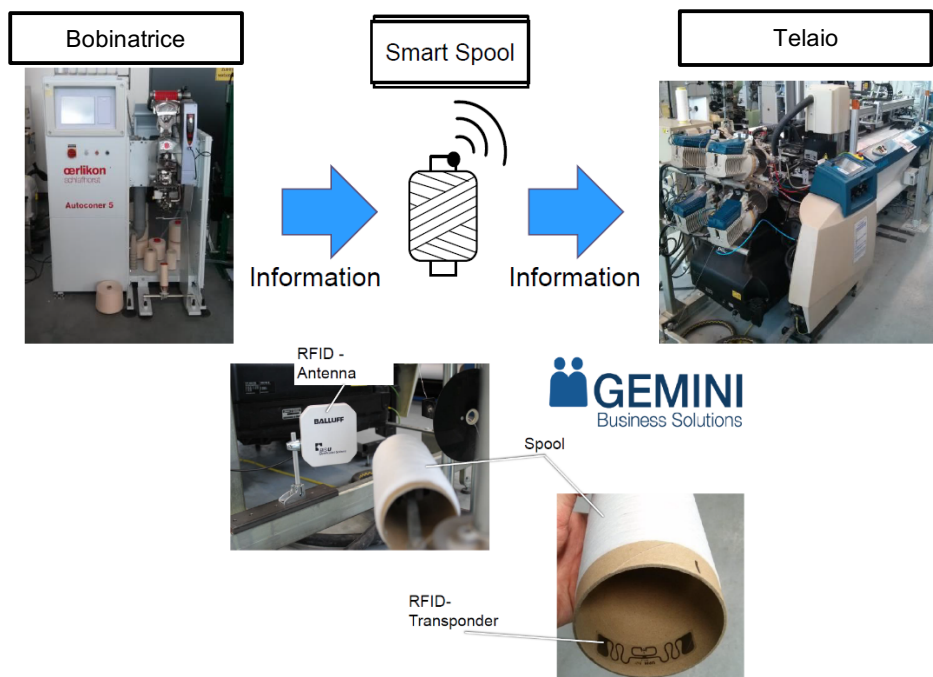
Schema di Self-optimisation per una macchina per tessitura



Sensori ottici installati su un telaio per la rilevazione di difetti del tessuto (Onloom inspection)

Un altro approccio per l'ottimizzazione del processo di tessitura, sviluppato da **Gemini**, prevede l'installazione di sensori RFID all'interno della bobina di filato, in inglese *spool* (figura 28). Tale tecnologia permette di monitorare la bobina attraverso il suo ciclo di lavoro, dalla macchina bobinatrice al telaio, e in questo modo tutte le informazioni riguardanti il filato, dalla sua lunghezza alle altre caratteristiche, lo accompagnano e si aggiornano durante le successive lavorazioni. Questo permette alla macchina tessile di dialogare con la bobina ed ottimizzare in tempo reale i propri parametri durante la tessitura.

Fig. 28: Bobina di filato dotata di tecnologia RFID ManuTex per il self-optimisation



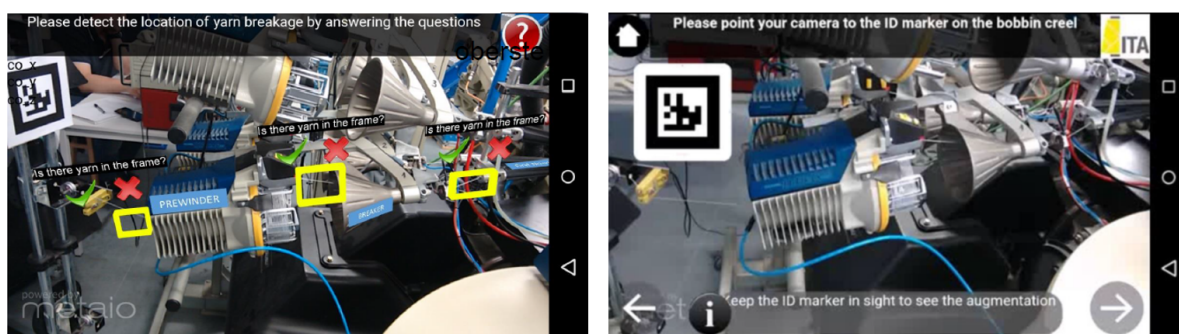
Per quanto riguarda la manutenzione, l'azienda meccanotessile **Marzoli Machines Textile srl**, che realizza macchine per la filatura del cotone e fibre miste, ha sviluppato un nuovo concetto di manutenzione predittiva che ha introdotto sulla propria linea produttiva e che ora è in grado di proporre ai propri clienti. Le macchine proposte da Marzoli sono caratterizzate dall'intelligenza digitale IBRM, acronimo di *Innse Berardi Remote Maintenance* [32], la quale rende le macchine capaci di automonitorarsi continuamente in tutte le parti soggette ad usura e a possibili guasti grazie ai sensori integrati a bordo macchina. Essa permette di prevenire l'insorgenza di un possibile guasto e l'esaurimento dei materiali che occorrono alla produzione, segnalandolo a chi di dovere. L'ulteriore elemento innovativo che caratterizza le macchine è la possibilità di un monitoraggio capillare dei guasti su cui dover intervenire o del rifornimento cui provvedere effettuati da remoto. Ciò comporta una riduzione dei costi di manutenzione che non devono più includere il presidio fisico da parte del personale tecnico e un semi-azzeramento dei fermi macchina. IBRM è stata sviluppata in collaborazione con Microsoft ed utilizza la piattaforma *cloud* Azure e *Cortana Intelligence Suite*, e comprende le funzioni dell'integrazione permettendo l'interconnessione tra le macchine. I dati raccolti dalla piattaforma possono essere analizzati e processati per impartire ordini intelligenti ad altri macchinari nel *cloud*, per gestire al meglio l'intero processo produttivo in maniera ottimizzata ed intervenire, quando necessario, sulla manutenzione (figura 29).

Fig. 29: Soluzione di manutenzione predittiva IBRM



Per quanto riguarda il supporto all'operatore durante le attività di manutenzione attraverso applicativi di realtà aumentata, l'Istituto per la Tecnologia Tessile dell'Università di Aquisgrana (DE) ha sviluppato un'applicazione mobile per la manutenzione assistita di una macchina tessile: nella figura 30 è riportata l'interfaccia dell'applicazione di realtà aumentata applicata alla sezione di inserzione della trama in un telaio.

Fig. 30: Realtà aumentata applicata a macchina tessile, esempio da ManuTex 4.0 - Manufuture



Esempi significativi per quanto riguarda la realtà aumentata provengono da altri settori industriali e rappresentano l'attuale stato dell'arte; sono di seguito riportati nell'ottica di un possibile trasferimento tecnologico al settore meccanotessile.

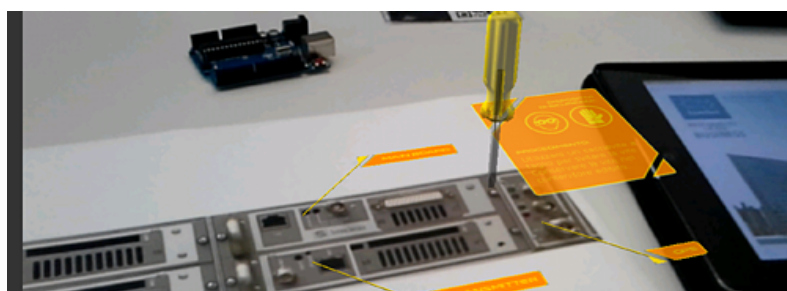
Nel settore dell'impiantistica, la **Mitsubishi Electric** e **Metaio** hanno creato un'applicazione (figura 31) con la funzione di assistente alla manutenzione degli impianti che sfrutta il riconoscimento ottico degli oggetti e la tecnologia della realtà aumentata per fornire supporto tecnico agli esperti durante gli interventi di manutenzione e riparazione e quindi aumentare la velocità e la precisione delle attività [33].

Fig. 31: Suggerimento di intervento da parte dell'applicazione sviluppata da Mitsubishi per il supporto agli interventi di manutenzione degli impianti di climatizzazione



Anche la compagnia **Joinpad** ha creato una soluzione per la gestione dei processi di manutenzione che supporta direttamente gli operatori durante gli interventi di manutenzione [34] oltre ad un'applicazione per dispositivi mobili *smart* di assistenza alla gestione del magazzino ed alla logistica (figura 32). Il sistema, attraverso una fotocamera e un algoritmo sviluppato ad hoc, riconosce i prodotti ed è in grado di suggerire all'operatore le modalità migliori di immagazzinamento (posizione e metodo di archiviazione).

Fig. 32: Esempi di viste dell'applicazione sviluppata da Joinpad



Vista per l'assistenza degli operatori alla manutenzione degli impianti



Vista per l'assistenza alla logistica dei magazzini

Analisi dei questionari

ACIMIT, in collaborazione con la società di consulenza di ingegneria RINA Consulting, ha predisposto un questionario on-line (che trovate in appendice al presente Focus) finalizzato ad analizzare la situazione dei suoi associati relativamente all'implementazione dei principi e delle tecnologie legate ad Industria 4.0.

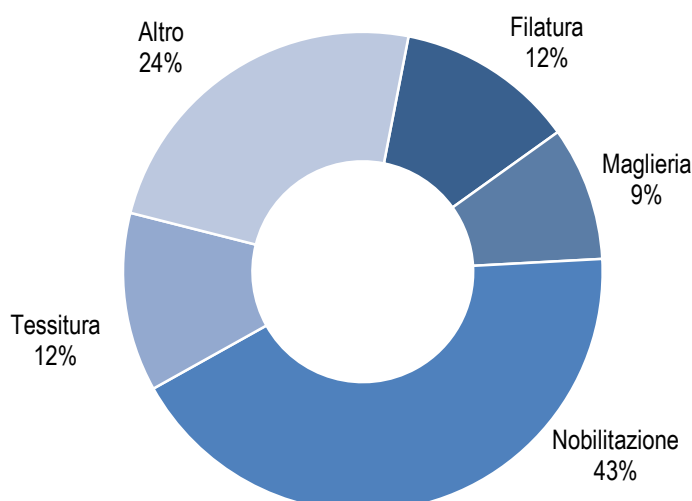
L'indagine consente di avere una visione generale circa la diffusione della conoscenza delle nuove tecnologie presso gli associati, del loro livello di adozione, dei benefici conseguiti ed attesi e delle intenzioni di investimento. La struttura dell'indagine ha permesso di confrontare tali informazioni con la percezione che l'impresa ha del proprio livello di digitalizzazione e con l'adozione o meno di almeno una delle tecnologie proposte.

Tutte le aziende associate ACIMIT sono state invitate alla compilazione del questionario. Hanno risposto in maniera completa a tutte le domande proposte 33 aziende che rappresentano, quindi, il campione dello studio.

Dalle risposte del questionario si è delineato il profilo medio del campione, sia in termini di numero di dipendenti, circa 100, che di fatturato, circa 29 milioni di euro. Questi due indicatori, se confrontati con i valori medi delle aziende associate ACIMIT (38 dipendenti e 10 milioni di euro [35]), dimostrano come le aziende più strutturate siano più sensibili alla tematica di Industria 4.0.

I principali settori di riferimento in cui operano le aziende rispondenti sono riportati nel grafico della figura 33.

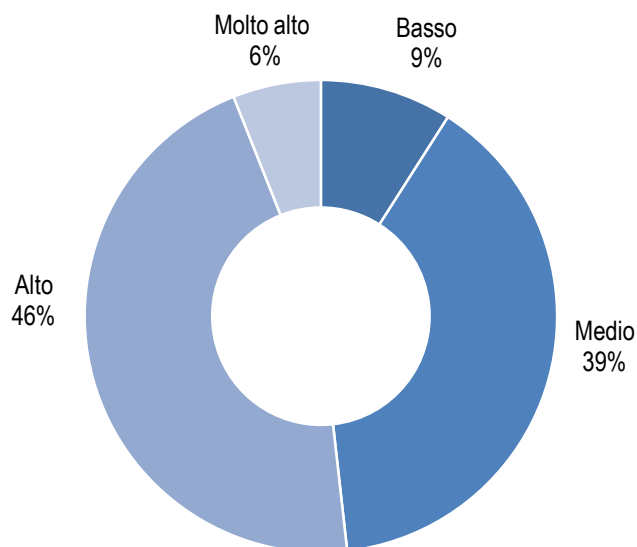
Fig. 33: Settori di riferimento (% sul totale di risposte ricevute)



La struttura del questionario proposto ha previsto due parti: una prima parte di *flash aziendale*, con l'obiettivo di investigare il livello di adozione dei principi e delle tecnologie alla base del concetto di Industria 4.0 da parte dell'azienda, e una seconda parte, riguardante il livello di conoscenza e di interesse sulle tecnologie abilitanti di Industria 4.0.

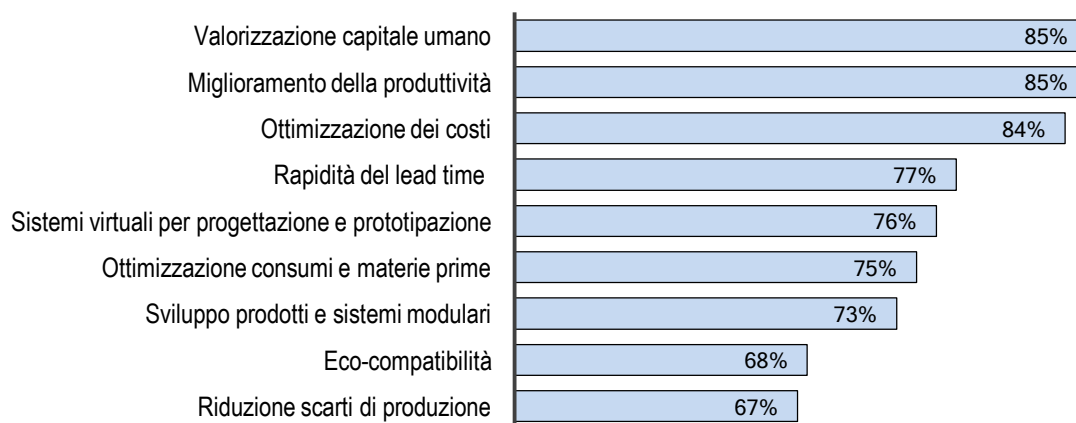
Industria 4.0 tra gli associati ACIMIT

Da una prima analisi riguardante il livello di digitalizzazione delle aziende rispondenti, è risultato che circa il 50% di queste si colloca ad un livello alto (46%) o molto alto (6%), seguito da una percentuale di 39% di aziende che ha indicato un medio livello di digitalizzazione, e da una minima percentuale di aziende (9%) con basso livello di digitalizzazione. Questi dati sono da ritenersi in linea con le tendenze del settore.

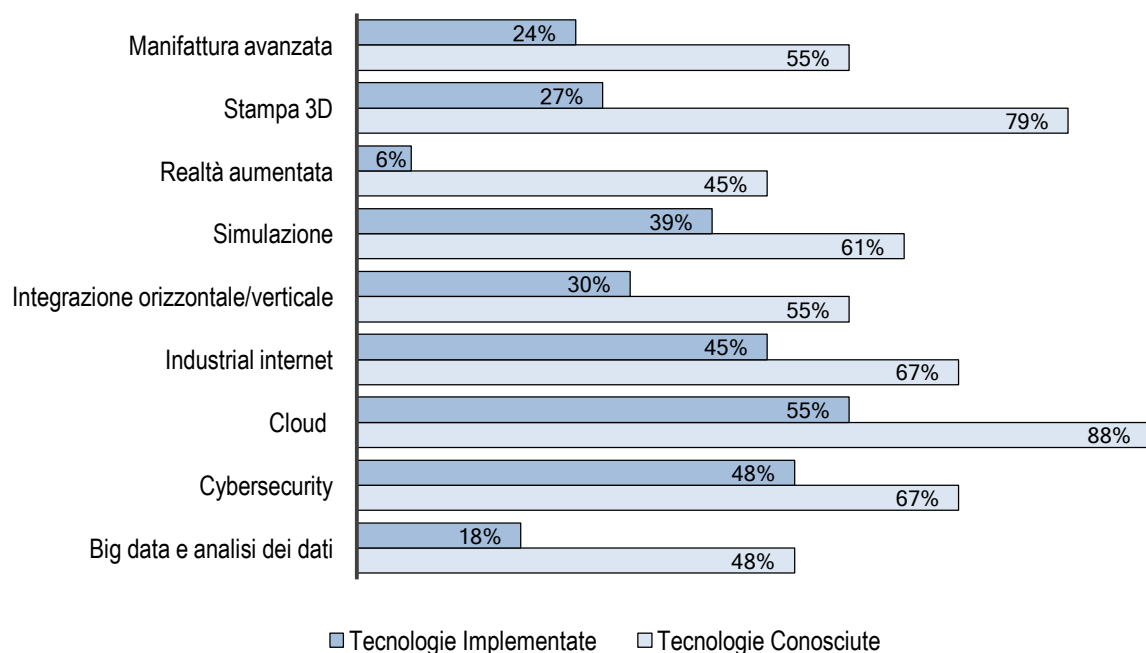
Fig. 34: Livello di digitalizzazione (% sul totale di risposte ricevute)

Gli strumenti maggiormente utilizzati, in particolare, sono: software ERP per la pianificazione delle risorse dell'azienda (82%), intranet aziendale (73%), manualistica e reportistica digitale (67%), soluzioni digitali per il controllo degli accessi fisici e la sicurezza in azienda (58%).

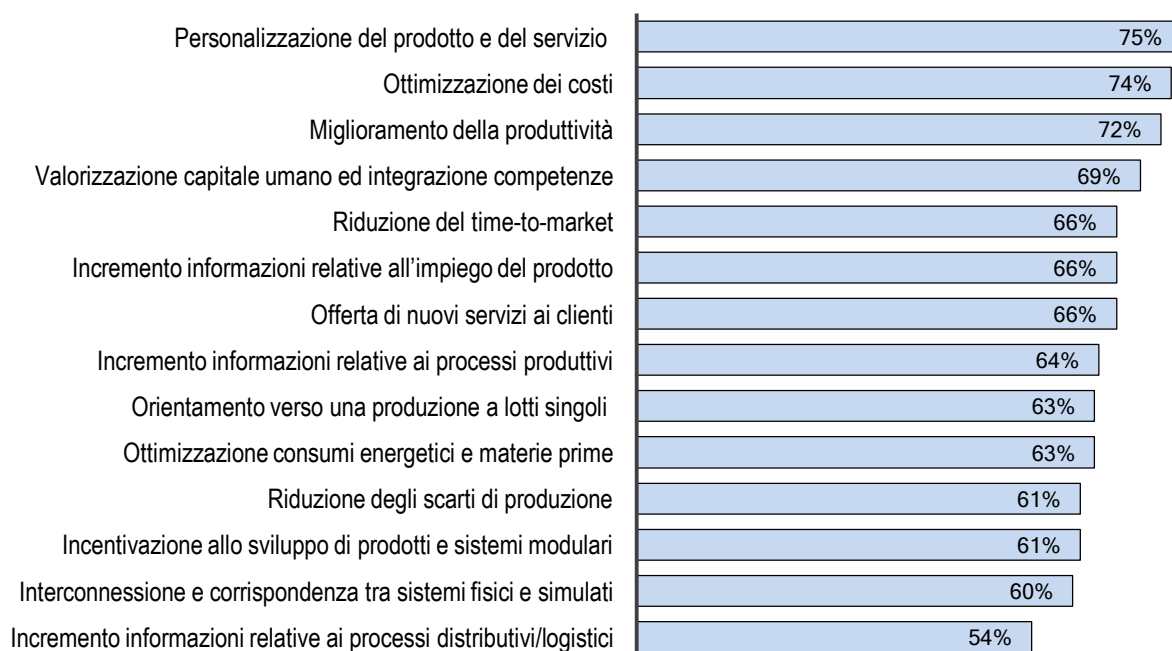
I fattori competitivi ritenuti fondamentali per restare sul mercato sono risultati essere la qualità e l'innovatività dei prodotti, mentre per quanto riguarda le strategie migliori per aumentare l'efficienza dell'azienda, la maggior parte delle risposte ha indicato il miglioramento della produttività, l'ottimizzazione dei costi e la valorizzazione del capitale umano, come si può vedere nella figura 35 sottostante.

Fig. 35: Scelta delle migliori strategie per aumentare l'efficienza dell'azienda (% sul totale di risposte ricevute)

Per quanto riguarda le tecnologie abilitanti di Industria 4.0, dall'analisi del questionario è possibile fare un confronto tra le tecnologie che le aziende conoscono e quelle che sono attualmente implementate nella loro azienda al fine di comprendere il loro livello di digitalizzazione. Tale confronto è ben visibile nella figura 36, dalla quale emerge il dislivello tra la semplice conoscenza delle tecnologie e la loro reale implementazione.

Fig. 36: Confronto tra la percentuale delle tecnologie conosciute e implementate (% sul totale di risposte ricevute)

Sulla base delle tecnologie implementate i principali benefici che le aziende riscontrano sono la personalizzazione del prodotto e del servizio in termini di flessibilità, il miglioramento della produttività, una significativa ottimizzazione dei costi e la valorizzazione del capitale umano, insieme ad una migliore integrazione delle competenze. Nella figura 37 si nota come la lista dei benefici proposta in sede di questionario sia stata ritenuta complessivamente significativa, ottenendo una percentuale relativa al livello di importanza sempre maggiore del 50%.

Fig. 37: Principali benefici riscontrati sulla base delle tecnologie implementate (% sul totale di risposte ricevute)

La seconda parte del questionario ha rivolto la propria attenzione in particolare alle intenzioni di investimento in ricerca e sviluppo e in generale allo stato delle aspettative in termini di benefici attesi derivanti dall'introduzione delle tecnologie caratteristiche di Industria 4.0 in ogni singola azienda associata ACIMIT.

Dalle prime risposte è risultato chiaro come le aziende coinvolte siano a conoscenza del Piano Nazionale Industria 4.0 e come la maggior parte di esse abbia intenzione di usufruire delle agevolazioni previste dallo stesso piano nel periodo 2017-2020.

In questo contesto è stato effettuato il confronto tra il livello di implementazione di ciascuna tecnologia abilitante e l'interesse strategico delle aziende ad investire su ciascuna di esse. Tale confronto è raffigurato sotto forma di grafico a radar (riportato nelle figure 38 e 39) rispettivamente per quanto riguarda l'interesse strategico nell'innovazione di processo e di prodotto.

L'interesse strategico delle aziende risulta distribuito in modo piuttosto omogeneo fra tutte le tecnologie abilitanti e si attesta su valori tra il 40% e il 60% circa, sia per quanto riguarda l'innovazione di processo sia quella di prodotto. Il valore percentuale corrisponde alla media dei voti riferiti all'interesse strategico che le aziende hanno espresso verso ciascuna tecnologia, riportato a base 100.

Fig. 38: Tecnologie implementate e rispettivo interesse strategico in fatto di innovazione del processo produttivo a confronto

Innovazione di processo (interesse strategico) vs tecnologie implementate

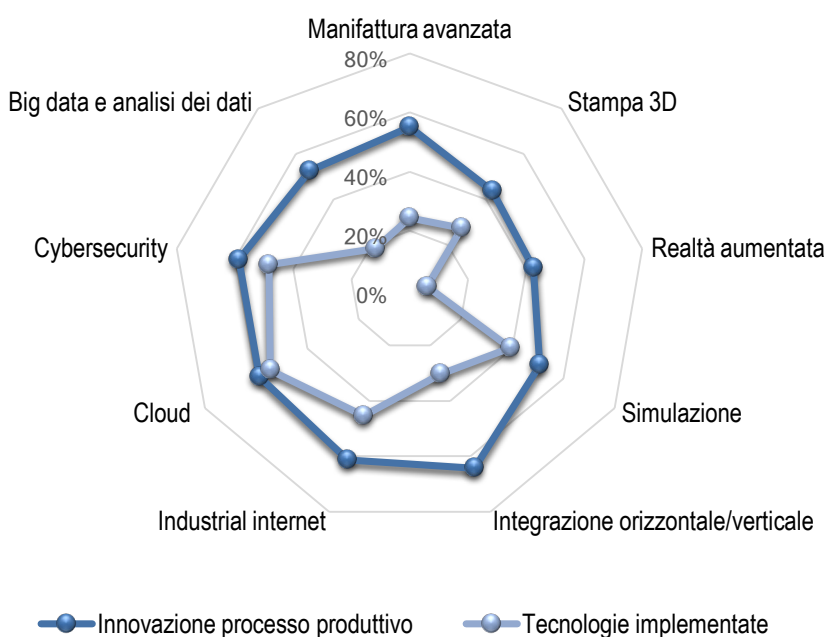
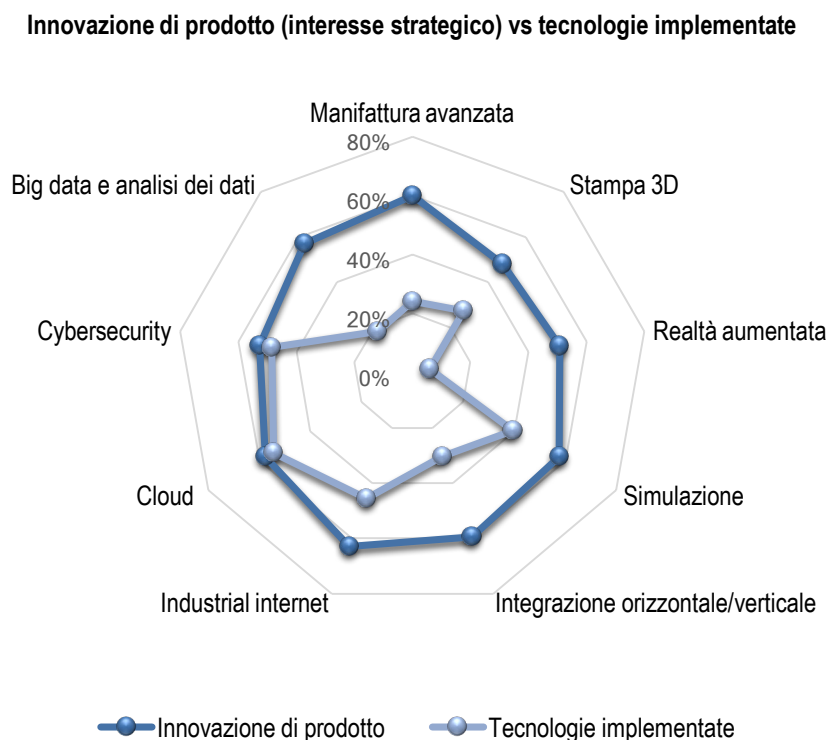


Fig. 39: Tecnologie implementate e rispettivo interesse strategico in fatto di innovazione di prodotto a confronto

Nonostante la percentuale di interesse strategico sia distribuita in modo omogeneo fra le tecnologie abilitanti, è possibile trarre alcune considerazioni confrontando l'interesse strategico (figure 38 e 39) con l'attuale livello di implementazione tecnologica (figura 36). L'elevato interesse che le aziende mostrano anche verso tecnologie che ancora conoscono relativamente poco e che ancora non hanno implementato, denota innanzitutto un positivo interesse verso il tema della digitalizzazione e di Industria 4.0.

Inoltre, dalla lettura dei grafici a radar possiamo evidenziare come l'investimento su tecnologie non ancora possedute dalle aziende (in particolare: big data e analisi dei dati, realtà aumentata e integrazione orizzontale/verticale sia per l'innovazione di processo sia per quella di prodotto) potrà riflettersi su impatti maggiori dal punto di vista della produttività e su una vera e propria innovazione, come dimostrano la distanza tra l'interesse strategico e l'attuale livello di implementazione.

La vicinanza tra i due valori per quanto riguarda altre tecnologie, ed in particolare il *cloud* e la *cybersecurity*, denota un interesse costante verso queste tecnologie: anche se le aziende hanno già investito in questi campi sono a conoscenza del loro ruolo fondamentale e vogliono continuare a crescere su queste tematiche, mantenendo vivo l'interesse verso queste tecnologie.

I principali benefici finalizzati all'ottimizzazione e al miglioramento dei processi produttivi interni che le imprese dichiarano di poter trarre dall'adozione delle diverse tecnologie proposte sono:

- ✓ Una maggiore flessibilità in termini di personalizzazione del prodotto e del servizio avendo la possibilità di offrire nuovi servizi ai clienti;
- ✓ Miglioramento della produttività;
- ✓ Ottimizzazione dei costi;
- ✓ Valorizzazione del capitale umano e migliore integrazione delle competenze.

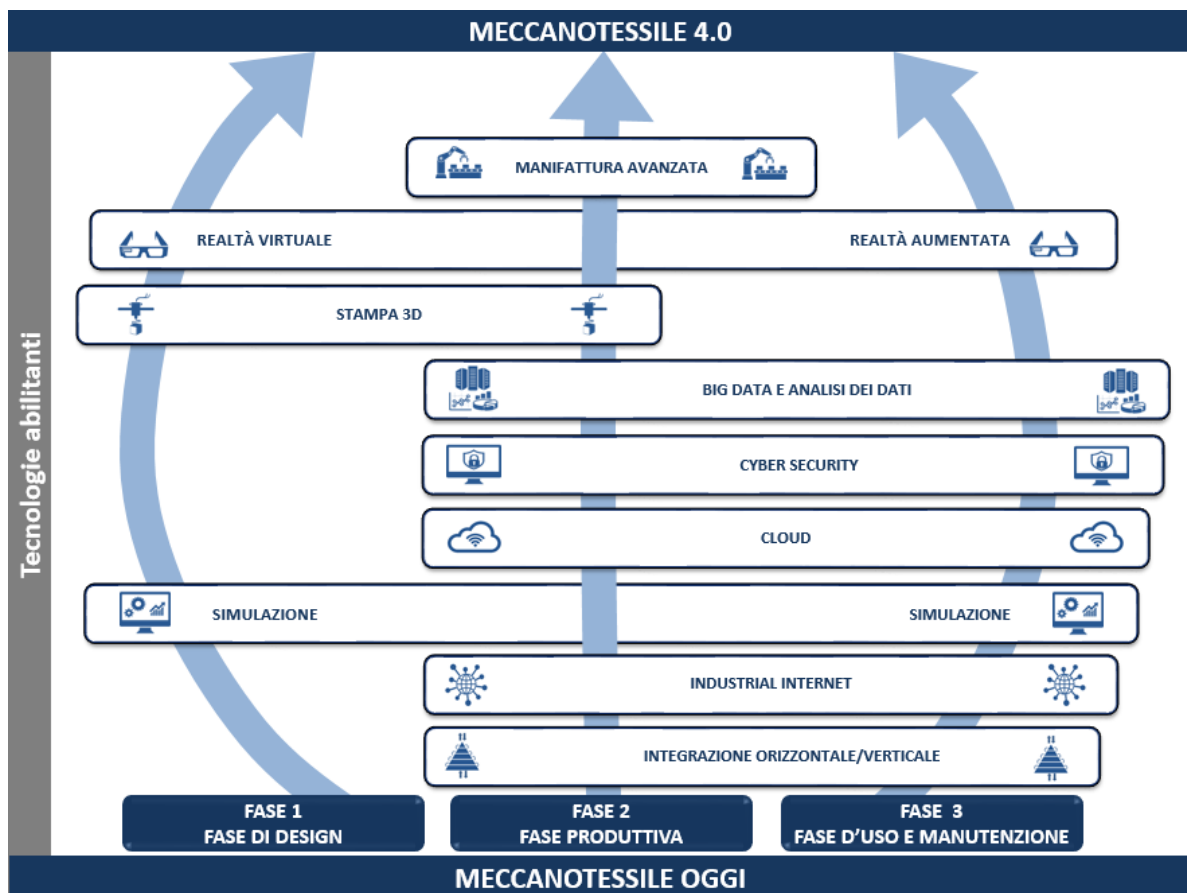
Allo scopo di raggiungere tali obiettivi le aziende ritengono importante il fatto di attivare sia dei corsi di formazione su Industria 4.0 sia dei corsi su misura per lo sviluppo delle competenze digitali del personale.

Attraverso l'ultima domanda del questionario si è potuto comprendere quelle che sono le principali richieste dei clienti delle aziende associate per poter rispondere alle esigenze e ai trend del settore di riferimento. In particolare, sono risultate di significativo interesse le richieste di personalizzazione del prodotto e del servizio per poter offrire nuovi servizi ai clienti, il miglioramento della produttività delle macchine e la riduzione dei costi di produzione e dei tempi di consegna con una conseguente ottimizzazione dei consumi energetici e delle materie prime, nonché degli scarti di produzione.

Scenario attuale e prospettive future per il settore meccanotessile

In questo paragrafo è riportata la roadmap relativa all'implementazione delle tecnologie abilitanti di Industria 4.0 al settore meccanotessile, per ciascuno delle tre fasi descritte nel capitolo precedente.

Fig. 40: Roadmap per il settore meccanotessile



Dalla raccolta e dall'analisi dei dati emersi nel questionario, è stato individuato un profilo di azienda media e il relativo livello di integrazione tecnologica, che è servito come metro di paragone per l'analisi eseguita.

Profilo dell'azienda media ACIMIT:

L'azienda media associata ACIMIT secondo quanto emerso dall'analisi dei questionari, ha una buona conoscenza delle tecnologie abilitanti di Industria 4.0 e vuole utilizzare gli incentivi resi disponibili dal Piano Nazionale per incrementare il proprio livello di digitalizzazione. L'azienda media ha già implementato alcune tecnologie abilitanti (in particolare *cloud* e *cybersecurity*), con buoni riscontri sulla produttività. L'azienda ha, però, necessità di comprendere meglio come altre tecnologie potenzialmente strategiche per il proprio business (ad esempio realtà aumentata, manifattura avanzata e *big data*) possano essere declinate ed adattate alla propria realtà industriale e alla propria operatività.

Le tecnologie abilitanti che possono essere implementate in ciascuna delle tre fasi sono riportate nella roadmap secondo l'ordine logico di adozione all'interno dell'azienda media. Questo significa che le tecnologie riportate nella parte bassa di ciascuna freccia rappresentano le prime che un'azienda dovrebbe adottare per poter successivamente integrare le altre all'interno di un network tecnologico diffuso.

D'altra parte, la precedenza di una tecnologia abilitante rispetto ad un'altra, nella roadmap, non significa che la seconda non possa essere adottata in assenza della prima, ma l'ordine rispecchia unicamente la successione logica che permette la migliore integrazione tra le tecnologie selezionate per ciascuna fase.

Successivamente sono stati individuati gli *step* principali necessari all'implementazione di ciascuna tecnologia abilitante, in termini di hardware, competenze ed infrastrutture, nelle tre fasi individuate per il settore meccanotessile, analizzate nel capitolo precedente.

Per ciascuno *step* di implementazione è stato valutato il livello del gap tecnologico tra la situazione attuale dell'azienda media e un'azienda ideale che ha saputo cogliere le potenzialità offerte dal contesto Industria 4.0, integrando al proprio interno un approccio 4.0 pervasivo e completo. L'azienda ideale ha implementato efficacemente le tecnologie abilitanti all'interno delle proprie fasi di progettazione e prototipazione, nella fase di produzione della macchina tessile e nel proprio prodotto, per poter offrire nuove potenzialità tecnologiche nella fase d'uso e manutenzione.

La valutazione del gap tecnologico tra la situazione attuale e quella ideale ha permesso di realizzare i grafici a bolle di seguito riportati, specifici per ciascuna delle tre fasi. Nel grafico le dimensioni delle bolle si riferiscono al livello di gap esistente per quell'aspetto specifico, dove la bolla grande indica un gap maggiore, che necessita di un investimento importante per essere colmato, e la bolla piccola un gap inferiore, che può essere superato più facilmente.

Dai grafici a bolle è possibile, quindi, confrontare il grado di implementazione di ciascuna delle tecnologie identificate per ciascuna delle tre fasi, con il contesto tecnologico abilitato da Industria 4.0, facendo una media del gap tecnologico evidenziato dal grafico a bolle. Tale concetto è esemplificato nei grafici a radar che seguono quelli a bolle, nei quali è possibile leggere la distanza tra il livello di implementazione di ciascuna tecnologia e la situazione ideale (pari al 100%).

Infine, sulla base della media dei punteggi complessivi ottenuti da ciascuna fase è stato possibile assegnare una valutazione complessiva di fattibilità per ciascuna di esse, espressa in stelle. Anche quest'ultima valutazione ha considerato il paragone tra la situazione attuale di una azienda media associata ACIMIT, come definita in precedenza, e l'azienda ideale, che ha efficacemente adottato un approccio 4.0 completo e all'avanguardia.

Fig. 41: Fase 1 – Valutazione del gap tecnologico

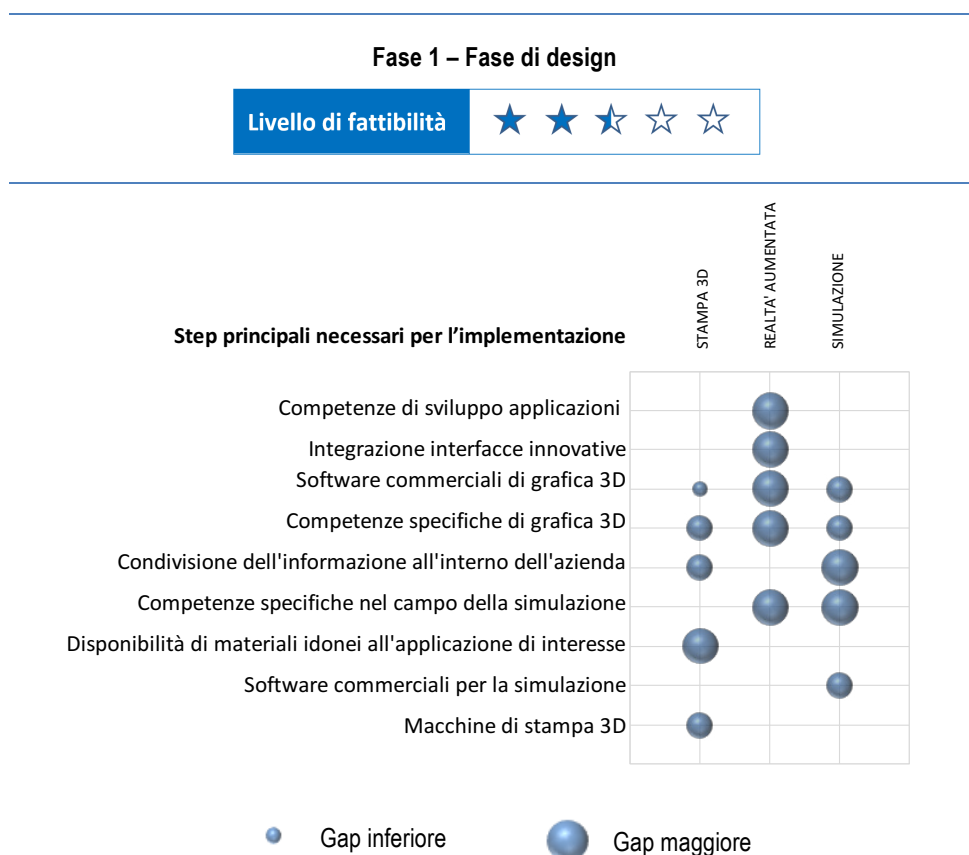
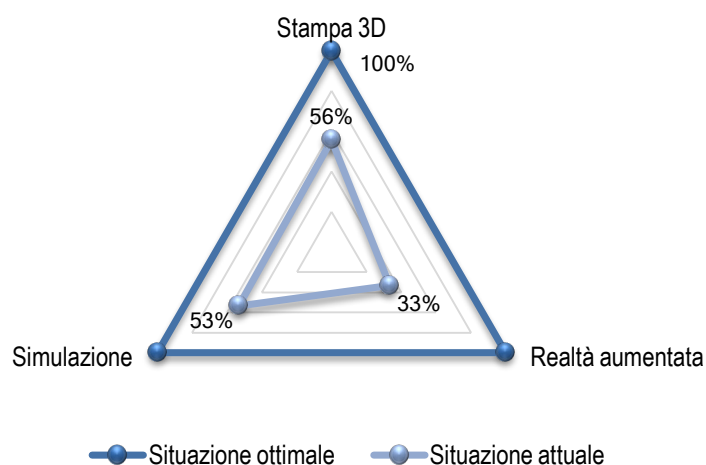


Fig. 42: Fase 1 – Valutazione del livello di implementazione delle tecnologie abilitanti



Esempio di lettura per la Fase 1

Ipotizziamo che un'azienda abbia intenzione, ad esempio, di migliorare la propria fase di progettazione e decida che la realtà aumentata (o virtuale), possa essere una tecnologia interessante su cui investire, per utilizzare strumenti di progettazione virtuale per i propri prodotti. Per fare ciò, l'azienda dovrà disporre di competenze specifiche nel campo dello sviluppo di applicazioni dedicate, con un team di esperti, o affidando il compito ad una società esterna.

Dovrà prevedere l'integrazione della progettazione con interfacce innovative, come schemi 3D che supportino l'interazione con il progettista o sistemi di riconoscimento gestuale. Dovrà inoltre possedere software e competenze di grafica 3D per trasferire i progetti dai tradizionali CAD 3D all'ambiente virtuale ed infine possedere competenze nel campo della simulazione, se intende integrare questa funzionalità in un ambiente virtuale immersivo. Il gap tecnologico per ciascuno *step* risulta piuttosto elevato, così come indicato dalla dimensione delle bolle nella figura 41. La figura 42 evidenzia come il gap più consistente tra il livello di implementazione attuale (33%) e ideale (100%) riguardi la realtà aumentata. Il livello di fattibilità complessivo, pari a 2,5 stelle su 5, risulta il più basso tra le tre fasi.

Fig. 43: Fase 2 – Valutazione del gap tecnologico

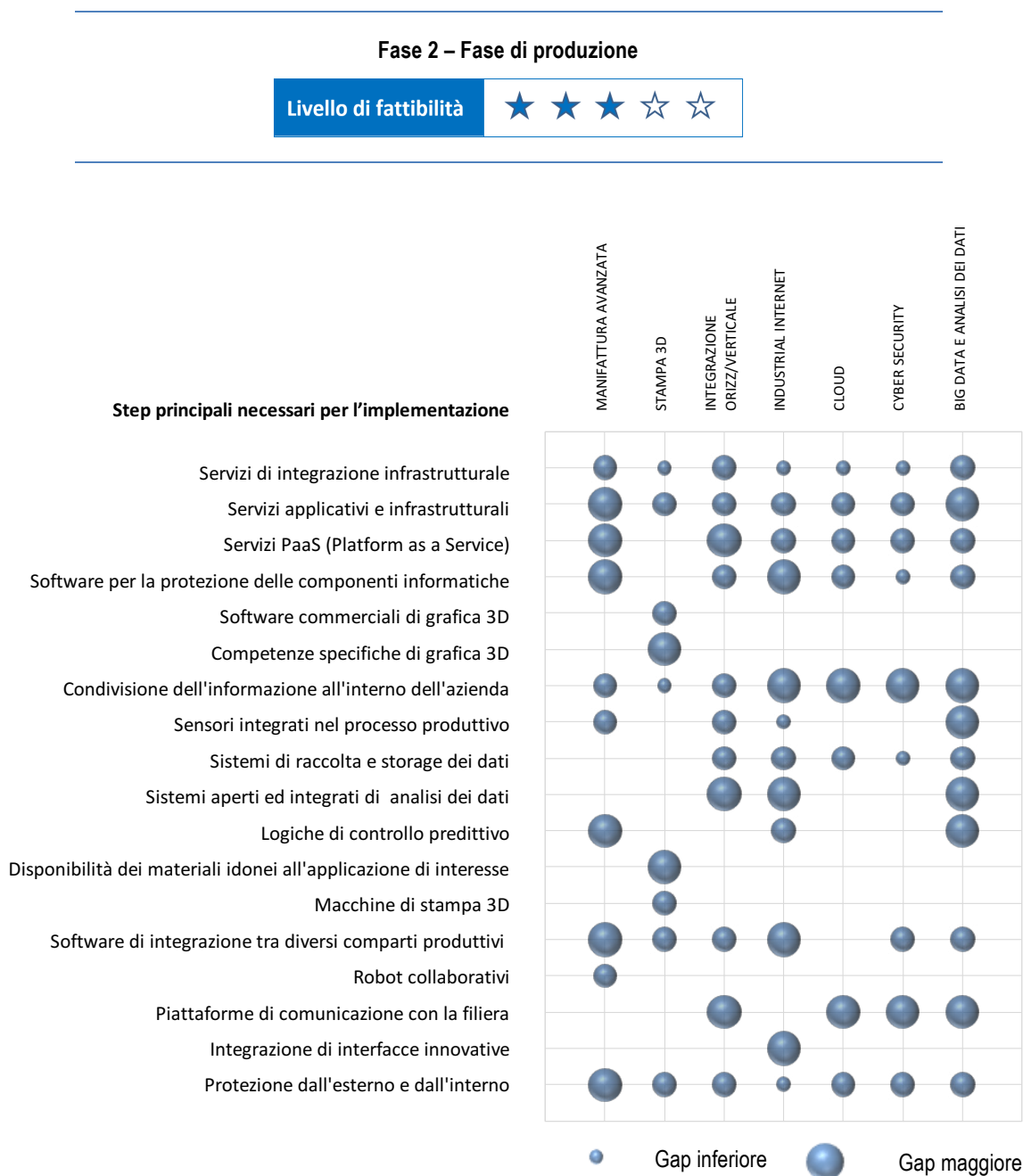
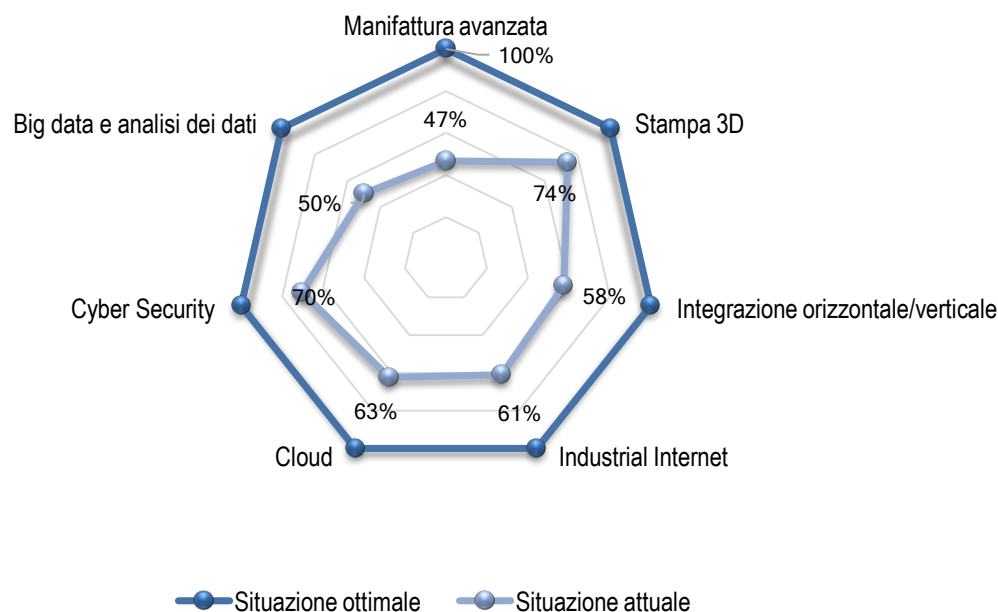
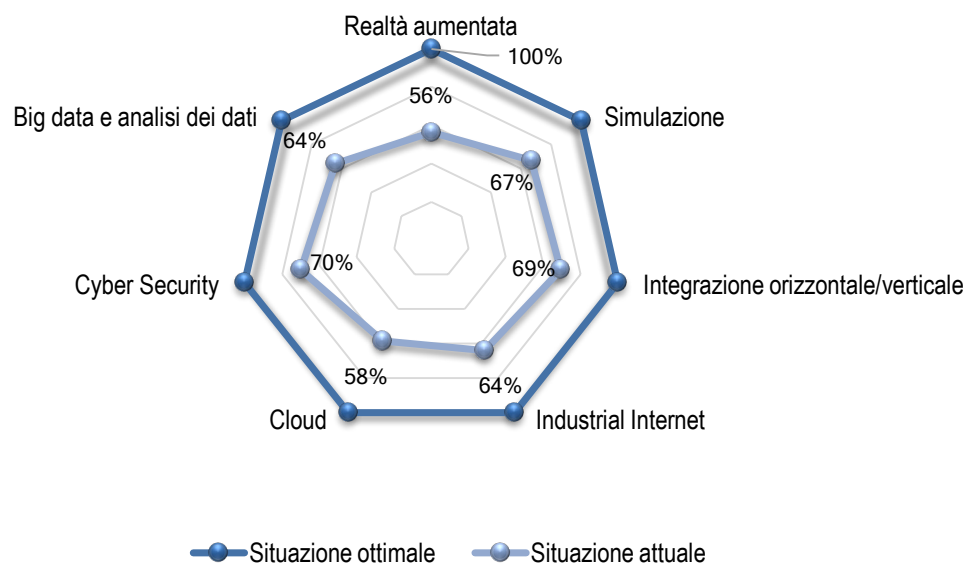


Fig. 44: Fase 2 – Valutazione del livello di implementazione delle tecnologie abilitanti**Esempio di lettura per la Fase 2**

Ipotizziamo che un'azienda voglia migliorare la propria fase di produzione perché ha compreso le potenzialità offerte dall'adozione dei robot collaborativi (cobot) propri della manifattura avanzata. Per favorire questa integrazione, l'azienda dovrà predisporre un network infrastrutturale e sviluppare una piattaforma IT per la condivisione delle informazioni attraverso la rete. Il network dovrà essere protetto da sistemi di *cybersecurity* per salvaguardare la produzione da possibili attacchi esterni e rendere accessibili i dati all'interno dell'azienda unicamente a chi abilitato alla loro lettura. L'azienda dovrà pensare a come sfruttare al meglio i dati raccolti nel processo produttivo, tramite un software in grado di far comunicare i diversi comparti produttivi. Una volta fatto ciò, potrà utilizzare i dati raccolti per implementare logiche di controllo predittivo ed ottimizzare l'intero processo di produzione. Il livello di implementazione più lontano da quello ideale è quello relativo alla manifattura avanzata (47%), seguito da *big data e analisi dei dati* (50%). Il livello di fattibilità complessivo per questa fase è stato valutato pari a 3 stelle su 5.

Fig. 45: Fase 3 – Valutazione del gap tecnologico

Fig. 46: Fase 3 – Valutazione del livello di implementazione delle tecnologie abilitanti**Esempio di lettura per la Fase 3**

Ipotizziamo che un'azienda intenda migliorare il proprio prodotto, integrando tecnologie che possano influenzare positivamente le fasi d'uso e manutenzione, ed in particolare implementando tecnologie legate ai *big data* (raccolta ed analisi di dati). Questo permetterà di ottimizzare il processo produttivo della macchina tessile installata presso il cliente e, al tempo stesso, di raccogliere dati dalla macchina utili all'azienda meccanotessile per migliorare il proprio prodotto (*fine tuning*). Per far questo l'azienda dovrà prevedere piccoli investimenti per dotare le macchine della possibilità di condividere informazioni attraverso la rete, per integrare sensori, sistemi di protezione dati e possibili interfacce con dispositivi mobili. Investimenti maggiori saranno necessari per quanto riguarda le infrastrutture e le piattaforme di condivisione di dati, necessarie per poter condividere le informazioni tra azienda produttrice e cliente in maniera sicura, per poter raccogliere ed analizzare i dati e per disporre di logiche integrate di controllo predittivo per l'ottimizzazione del macchinario all'interno del processo produttivo. Il gap complessivo per le tecnologie risulta medio e il grado di fattibilità complessivo, pari a 3,5 stelle su 5, il più elevato.

Conclusioni

Le conclusioni identificano alcuni aspetti chiave emersi nel documento e forniscono spunti per le aziende associate ACIMIT che intendono adottare un approccio 4.0, non solo per quanto riguarda l'integrazione delle tecnologie abilitanti, ma anche e soprattutto per quanto riguarda la propria organizzazione interna e il proprio business.

Per ricavare ulteriori *feedback* dalle aziende meccanotessili, oltre alle opinioni raccolte attraverso l'analisi dei questionari, è stato organizzato un incontro presso ACIMIT gestito da RINA Consulting, al quale hanno partecipato alcune aziende associate tra quelle che hanno risposto al questionario. Dopo una revisione partecipata dei punti chiave toccati nel presente studio le aziende presenti hanno potuto condividere il loro punto di vista rispetto alle tematiche di Industria 4.0.

In particolare, le aziende sono state coinvolte in un dibattito che ha permesso la compilazione di un'analisi SWOT ⁵. Attraverso questa sono stati identificati i punti di forza e di debolezza, nonché le opportunità e le minacce di tutto ciò che comporta l'implementazione in azienda del concetto di Industria 4.0.

⁵ L'analisi SWOT è uno strumento che viene usato nella formulazione della gestione strategica. Può aiutare ad identificare le Forze (Strengths), Debolezze (Weaknesses), Opportunità (Opportunities) e Minacce (Threats) di un'azienda. I punti di forza e di debolezza sono fattori interni che possono creare o distruggere valore. Possono comprendere attività, abilità, o risorse che un'azienda ha a disposizione, paragonate a quelle dei suoi competitor. Possono essere misurate tramite valutazioni interne oppure benchmarking esterni. Le opportunità e le minacce sono fattori esterni incontrollabili per l'azienda: questi al tempo stesso possono comportare la creazione o la distruzione del valore.

Ne sono risultati alcuni punti di interesse, inseriti nella seguente tabella 12. La descrizione dettagliata di quanto emerso durante l'incontro è riportata di seguito.

Tab. 12: Analisi SWOT

STRENGTHS Punti di forza	WEAKNESSES Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> • Velocità: rapidità di processo che può essere ottenuta grazie ad Industria 4.0. • Flessibilità: di processo e di prodotto introdotte da Industria 4.0. • Competenze di dominio: bagaglio di competenze specifiche possedute da ciascuna azienda. • Qualità: di prodotto delle aziende ACIMIT, punto di partenza fondamentale per essere competitivi. • Made in Italy: valore riconosciuto della produzione meccanotessile italiana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancanza di competenze specifiche rispetto alle tecnologie 4.0 all'interno delle aziende ACIMIT. • Formazione: formazione accademica spesso insufficiente, necessità di formazione interna all'azienda. • Standard: mancanza di standard di comunicazione che permettano l'interoperabilità tra le diverse macchine.
OPPORTUNITIES Opportunità	THREATS Minacce
<ul style="list-style-type: none"> • Tendenze e driver del settore tessile: fast fashion, low cost. • Incentivi resi disponibili dal Piano Nazionale Industria 4.0. • Servitizzazione: nuovo modello di business che associa l'offerta di servizi (manutenzione, riparazione, ...) in associazione al prodotto. • Reshoring: opportunità verso cui si sta muovendo il settore, re-introducendo la produzione sul territorio nazionale. • Rinnovo parco macchine: opportunità offerta dall'introduzione di nuovi macchinari stimolata dagli incentivi e dal nuovo contesto industriale abilitato da Industria 4.0. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo: la possibilità di usufruire degli incentivi è limitata nel tempo, per questo le associate ACIMIT devono comprendere come meglio poter sfruttare questa opportunità. Inoltre i tempi sempre più rapidi richiesti dal mercato possono rappresentare una minaccia se le aziende non rivedono la propria organizzazione. • Tempi di approvvigionamento: per poter consegnare un prodotto rapidamente al cliente spesso l'azienda ACIMIT deve confrontarsi con le tempistiche necessarie a reperire i componenti dai propri fornitori. • Sicurezza dei dati: la raccolta di dati per la gestione dei processi si collega alla loro corretta gestione e al timore che possano essere divulgati all'esterno. • Privacy e proprietà del dato: poche competenze, anche in termini legali.

Dalle nuove tendenze della domanda descritte nella sezione “Le nuove tendenze della domanda” e dalle analisi riassunte nella matrice SWOT, emerge che le principali opportunità di mercato sono caratterizzate dal fattore tempo. Tempo inteso come riduzione del *time to market* per la realizzazione di un prodotto di qualità e altamente customizzato sulle esigenze del cliente. L'**asse temporale** è quindi una delle direttrici chiave per rilanciare la competitività delle aziende meccanotessili italiane. Il trend della digitalizzazione e connettività offre alle aziende meccanotessili la possibilità di sviluppare prodotti sempre più integrati e interconnessi nel processo produttivo. Tali opportunità possono essere concretizzate sfruttando i punti di forza delle aziende meccanotessili che, oltre ad avere un vantaggio tecnologico grazie al bagaglio di competenze specifiche del settore, possiedono un vantaggio commerciale dovuto al network esteso e un brand riconosciuto come sinonimo di affidabilità, di flessibilità e di qualità.

Collegato a questo tema è importante tenere presente la crescente **richiesta del settore tessile di prodotti in piccoli lotti e disponibili in breve tempo**. In questo senso le aziende ACIMIT devono saper cogliere l'opportunità offerta dalle tecnologie di Industria 4.0 che può permettere di migliorare il proprio prodotto per introdurre maggiore flessibilità e rapidità di produzione, come testimoniato dagli esempi illustrati per la fase di design e progettazione, la fase di produzione e la fase d'uso e manutenzione.

Per affrontare i cambiamenti innovativi indotti dalla quarta rivoluzione industriale, la **formazione** acquisisce una funzione strategica in quanto contribuirà a rispondere alla richiesta di elevati livelli di competenze ricercati dal settore manifatturiero. Ne deriva che il sistema dell'istruzione ed il mondo del lavoro dovranno cooperare in crescente sinergia e formare nuove figure professionali con competenze adeguate. Oltre alla necessità di *skills* tecnologici prettamente del settore ICT, l'Industria 4.0 richiede competenze trasversali su tematiche legate ad aspetti legali, *privacy* del dato, proprietà intellettuale e tutela dei vantaggi competitivi.

Non da ultimo è opportuno iniziare ad interrogarsi sul profondo cambiamento dei nuovi modelli di business che verranno introdotti da Industria 4.0 e che condurranno verso la **servitizzazione** della manifattura, in cui il confine fra manifattura e servizi è sempre più labile.

I prodotti, a fronte di questa servitizzazione, subiranno necessariamente radicali modificazioni. Da un lato il progressivo sviluppo di nuove tecnologie porterà alla nascita di nuovi prodotti e, dunque, alla creazione di business model specifici; dall'altro anche i prodotti già esistenti dovranno esser ripensati in fase produttiva. Si dovrà, infatti, valutare quali componenti dovranno essere più durevoli nel tempo e quali, invece, potranno subire maggior usura e, dunque, ad intervalli di tempo programmati, esser sostituiti. Ciò condurrà alla creazione di nuove forme contrattuali che porteranno importanti implicazioni sulla capitalizzazione delle imprese anche con risvolti importanti sulla finanza e sulla natura delle filiere produttive.

A completamento del Focus, si ritiene opportuno fornire alcune indicazioni concrete e utili a tutte quelle piccole aziende che si trovano nella fase di decisione strategica sulla scelta di intraprendere un percorso di innovazione industriale.

L'Industria 4.0 è una rivoluzione che offre l'opportunità di rimettere al centro il cliente, cambiando i modelli di business e la *value-proposition* della propria azienda. È importante rendersi conto che per fare questo non è sufficiente affidarsi alle sole nuove tecnologie, ma bisogna prima di tutto attuare un cambiamento a livello culturale nelle organizzazioni, attraverso un ammodernamento delle strategie, nuovi prodotti e processi snelli.

Dovrebbe essere ormai chiaro come la sfida di Industria 4.0 sia focalizzata sulla ricerca del punto di equilibrio fra i tre modelli: business, organizzativo e tecnologico. I primi due rappresentano gli asset aziendali immateriali, e sono storicamente più complessi da maneggiare e modificare; il terzo rappresenta lo strumento abilitante che mette l'azienda nelle condizioni di intraprendere un processo innovativo. L'informatizzazione dell'azienda è il passo obbligato di quel percorso di innovazione chiamato *digital transformation* e coinvolge tutte le persone che lavorano nell'azienda.

Per migliorare il business e sviluppare un'adeguata strategia di Industria 4.0 è inoltre necessario misurare le prestazioni aziendali. Nello studio di fattibilità è necessario identificare i cosiddetti *hotspot* che rappresentano gli ambiti in cui le tecnologie abilitanti sono capaci di massimizzare il business aziendale. Una volta presa consapevolezza dello stato attuale dell'impresa, si passa ad un'analisi più approfondita in ottica quantitativa: indagando su processi specifici o sui prodotti per capire qual è il gap da colmare.

I macro-settori di valutazione delle prestazioni aziendali in ottica Industria 4.0 riguardano:

- ✓ **Risorse umane:** valutazione del livello di competenze e formazione specifica possedute dall'azienda e della struttura organizzativa interna all'azienda stessa;
- ✓ **Informatizzazione:** valutazione del sistema informativo aziendale, della capacità e competenza del personale nel suo uso, della capacità dell'azienda di informatizzare il proprio bagaglio di conoscenza;
- ✓ **Produzione:** valutazione del livello di automazione e monitoraggio dei processi, di una raccolta dati strutturata che permetta di monitorare beni materiali e immateriali;
- ✓ **Catena del valore:** valutazione della conoscenza da parte dell'azienda del proprio posizionamento all'interno della catena del valore, in termini di mappatura della fornitura e dei canali di vendita come strumento per ottimizzare la propria posizione.

Il pilastro fondamentale dell'innovazione applicata al mondo industriale è l'utilizzo di dati come strumento per creare valore. L'azienda 4.0, dunque, deve essere capace di gestire e interpretare i flussi delle informazioni che le tecnologie digitali permettono di registrare, storicizzare, recuperare e analizzare a qualsiasi livello sia che si tratti dei log delle macchine o delle informazioni che arrivano dal CRM, che della reportistica associata al *ticketing* o dei sistemi di approvvigionamento associati alle soluzioni di Business Intelligence. L'industria 4.0, infatti, ha la sua direzione tecnologica nella capacità di gestire e analizzare flussi crescenti di dati *smart* capaci di orientare le decisioni del business.

In particolare, la possibilità di gestire ingenti quantità di dati, raccolti e messi in condivisione su piattaforme informative (*cloud*) ed ordinati mediante sistemi automatizzati di analisi ed *intelligence*, permetterà alle aziende di prendere decisioni in tempo reale sulla base di informazioni dettagliate che altrimenti non sarebbero disponibili. Inoltre, l'acquisizione di tali informazioni, unitamente ad una tempestiva capacità di gestione del ciclo produttivo, favorirà il raggiungimento di risultati dirompenti: alti livelli di flessibilità, una notevole capacità di personalizzazione del prodotto, un aumento di qualità di quest'ultimo, oltre a più ampi margini di efficienza e di produttività. Tali effetti non riguardano unicamente l'aspetto produttivo, ma giocano un ruolo fondamentale nel generare nuove forme imprenditoriali, dunque, nuovi modelli di business.

I produttori potendo disporre di una serie di dati integrati a tutti i livelli aziendali, sempre più precisi su consumo e condizioni di utilizzo, ed a fronte delle maggiori capacità di personalizzazione del prodotto e flessibilità, saranno invogliati ad offrire modelli *consumer oriented*, disegnati appositamente sull'uso ed il tipo di utilizzo più congeniale al cliente.

Nell'Industria 4.0 si parla di intelligenza incorporata nelle macchine, ma anche dell'intelligenza umana, intesa come tratto distintivo dell'individuo che lo rende capace di progettare e impostare questi sistemi altamente tecnologici. In ambito organizzativo ciò significa non solo avere a disposizione tecniche e strumenti per facilitare il processo produttivo, ma anche favorire e implementare la comunicazione e la collaborazione fra i team e le funzioni aziendali coinvolte. La "vecchia" struttura organizzativa interna all'azienda deve essere superata e sostituita con una matrice a più dimensioni, dove i singoli impianti ed i loro componenti si trasformano nei cosiddetti *Cyber-Physical Production Systems* (CPS). In questo modo, gli impianti stessi diventano per l'operatore interlocutori in grado di attuare logiche automatizzate di gestione dei processi sfruttando al massimo le tecnologie abilitanti alla base di Industria 4.0.

Un approccio di questo tipo permetterà alla piccola azienda di mantenere o addirittura rafforzare la propria posizione sul mercato rispetto alle aziende concorrenti, di acquisire nuove competenze per poter migliorare la propria offerta e di innovare il proprio modello di business con il supporto dei finanziamenti resi disponibili dal Piano Nazionale Industria 4.0.

APPENDICE FOCUS

REFERENZE

- [1] A. Magone and T. Mazali, *Industria 4.0. Uomini e macchine nella fabbrica digitale*, Milano: Guerini e Associati, 2016.
- [2] Ministero dello Sviluppo Economico, "Piano Nazionale Industria 4.0 - Website: http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/guida_industria_40.pdf," 2016.
- [3] Germany Trade & Invest, "Industrie 4.0 - Smart Manufacturing for the future - Website: https://www.gtai.de/GTAI/Content/EN/Invest/_SharedDocs/Downloads/GTAI/Brochures/Industries/industrie4.0-smart-manufacturing-for-the-future-en.pdf," 2011.
- [4] Alliance - Industrie du Futur, Website: <http://allianceindustrie.wixsite.com/industrie-dufutur>.
- [5] Industrial Internet Consortium, Website: <http://www.iiconsortium.org/index.htm>, "Website: <http://www.iiconsortium.org/index.htm>".
- [6] State Council, "Made in China 2025 - Website: <http://www.cittadellascienza.it/cina/wp-content/uploads/2017/02/loT-ONE-Made-in-China-2025.pdf>," 2015.
- [7] Textile ETP, "Towards a 4th Industrial Revolution of Textiles and Clothing - A Strategic Innovation and Research Agenda for the European Textile and Clothing Industry," 2016.
- [8] M. Cobbing and Y. Vicaire, "Timeout for fast fashion," Greenpeace e.v., Hamburg, Germany - Website: <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/briefings/toxics/2016/Fact-Sheet-Timeout-for-fast-fashion.pdf>, 2017.
- [9] Meneghello, F. ; Pestarino, A., Pozzo D. (RINA Consulting formalmente D'Appolonia S.p.A.), Heintze, O.; Preller, F. (INVENT GmbH), "Componenti innovativi per l'industria meccanotessile," *Compositi*, no. 33.
- [10] Commissione Attività produttive, commercio e turismo, "Atto Parlamentare - Indagine conoscitiva su "Industria 4.0"," Commissione X - Website: <http://www.ciret.it/wp-content/uploads/2016/07/industria4.0.pdf>, 2016.
- [11] Website: <https://www.3dprintingcreative.it/hp-materiali/>.
- [12] M. Zanardini and A. Bacchetti, "The Digital Manufacturing Revolution: quali prospettive per le aziende manifatturiere Italiane?," *Research & Innovation for Smart Enterprises*, 2015.
- [13] BTSR International, Website: <http://www.btsr.com/ita/>.
- [14] D. Cionfrini, "La rivoluzione si stampa in 3D," *Fabbrica 4.0*, no. Website: <http://www.varesefocus.it/varesefocus/vfb.nsf/dx/la-rivoluzione-si-stampa-in-3d.htm>, 2015.
- [15] CNH Industrial, Website: <http://www.cnhindustrial.com/en-us/>.
- [16] M. Notarrianni, "La realtà virtuale nella progettazione delle macchine agricole: il caso CNH," *Mac City Net*, Website: <http://www.macitynet.it/la-realta-virtuale-nella-progettazione-delle-macchine-agricole-caso-cnh/>.
- [17] Zanchettin, A. M. (Politecnico di Milano), "Robot collaborativi: l'opportunità di oggi per l'impresa di domani," *Agenda Digitale*, 2016.
- [18] Kuka - Website: <https://www.kuka.com/>.
- [19] Universal Robotics - Website: <https://www.universal-robots.com/it/>.
- [20] Universal Robotics, Case Stories - Website: <https://www.universal-robots.com/case-stories/>.
- [21] S. Luciano, "Industria 4.0, come fabbricare fabbriche pensanti," *Quattropuntozero - Class Editori*, Website: <http://quattropuntozero.info/news/industria-4-0-come-fabbricare-fabbriche-pensanti-201703201537149572>.
- [22] Camozzi Group - Website: <http://www.camozzi.com/it/camozzigroup/automation/home>.
- [23] Mobile Industrial Robots - Website: <http://www.mobile-industrial-robots.com/>.
- [24] Cisco Immersive TelePresence - Website: <http://www.cisco.com/c/en/us/products/collaboration-endpoints/immersive-telepresence/index.html>.
- [25] Librestream - Website: <http://librestream.com/products/onsight-rugged-smart-camera/>.
- [26] Adlink - Website: http://www.adlinktech.com/PD/web/PD_detail.php?pid=1409.
- [27] Automotive World, "BMW Group: Quality test via virtual hand gesture," 2014, Website: <http://www.automotiveworld.com/news-releases/bmw-group-quality-test-via-virtual-hand-gesture/>.
- [28] TransFIORmers case study, "Metal 3D printing pushes the boundaries in Moto2™ through defiant innovation," Website: <http://www.renishaw.com/en/metal-3d-printing-pushes-the-boundaries-in-moto2-through-defiant-innovation--38935>.
- [29] Y. S. Gloy, A. Schwarz and T. Grie, "Cyber-Physical Systems in textile production – the next industrial revolution?," Institut für Textiltechnik, RWTH Aachen University, DE, 2016.
- [30] GN Enterprise Busienss Solutions - Website: <http://www.gninformatica.com/en/page/lonati>.
- [31] Savio Technologies - Website: https://www.saviotechnologies.com/savio/en/Products/Savio_Smart_Factory/Documents/SAVIO-WINDER-4_0.pdf.
- [32] F. Canna, "Manutenzione predittiva: Innse Berardi va sul cloud con Microsoft," *Innovation Post*, 2016, Website: <http://www.innovationpost.it/2016/10/08/manutenzione-predittiva-innse-berardi-va-sul-cloud-microsoft/>.

- [33] "Augmented reality: Il business con la tecnologia che crea esperienze," 2016 - Website: http://www.particolari.com/it/blog/5_augmented-reality.html.
- [34] Joinpad Smart Assistance - Website: <http://www.joinpad.net/smart-assistance/>.
- [35] Dati ACIMIT Servizi riferiti all'anno 2016.
- [36] Cabra Engineering srl - Website: <http://www.cabraeng.com/Engineering/Settori/Tessile/Macchina-lavaggio-tessuti>.

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

CAD	Computer-aided design
CFD	Computational Fluid Dynamics
CPS	Cyber-Physical Production Systems
CRM	Customer Relationship Management
ERP	Enterprise Resource Planning
FEM	Finite Element Method
HMI	Human-Machine Interface
ICT	Information and communication technology
IoT	Internet of Things
IT	Information technology
MES	Manufacturing Execution System
MIS	Management information system
PLC	Programmable Logic Controller
PMI	Piccola/media impresa
R&S	Ricerca e Sviluppo
SCADA	Supervisory control and data acquisition

QUESTIONARIO ON-LINE

AnagraficaA1 – Nome aziendaA2 – Dimensione azienda in termini di dipendentiA3 – Principale settore di riferimento

- ☐ Filatura
- ☐ Maglieria
- ☐ Nobilitazione
- ☐ Tessitura
- ☐ Altro (da inserire nel riquadro sottostante):

A4 – Fatturato aziendale (ultimo dato disponibile)**Flash aziendale**

L'obiettivo di questa sezione del questionario è investigare il livello di adozione dei principi e delle tecnologie alla base del concetto di Industria 4.0 da parte dell'azienda.

B1 - In una scala da 1 a 5 (1 corrisponde a "nullo" e 5 a "molto alto"), indicate il livello di digitalizzazione della vostra azienda

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

Nota: Digitalizzare l'azienda significa trasformare documenti, conoscenza e altro materiale "cartaceo" in formato digitale per progettare e gestire in modo integrato e collaborativo i processi interni ed esterni all'azienda.

B2 - In che modo la digitalizzazione interessa il business della vostra azienda? Indicate quali strumenti utilizzate tra i seguenti

- ☐ Magazzino digitale
- ☐ Sistema tracciabilità dei prodotti
- ☐ Software ERP per la pianificazione delle risorse dell'azienda (vendite, acquisti, gestione magazzino, contabilità etc.)
- ☐ Software CRM per la gestione delle relazioni con i clienti
- ☐ Software di Asset Management per la gestione delle risorse dell'azienda
- ☐ Intranet aziendale
- ☐ Manualistica e reportistica digitale
- ☐ Sistemi di Building / Energy Management per controllare e monitorare apparecchiature meccaniche ed elettriche dell'azienda
- ☐ Soluzioni digitali per il controllo degli accessi fisici e la sicurezza in azienda (identificazione personale, badge per l'accesso ad aree ristrette, tornelli etc.)
- ☐ Adozione di standard e best practices per la sicurezza delle informazioni (ISO27001, NIST, OWASP, CEH)
- ☐ Altro (da inserire nel riquadro sottostante):

B3 - Quanti brevetti avete registrato lo scorso anno?

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ Altro (da inserire nel riquadro sottostante):

B4 - In una scala da 1 a 5 (1 corrisponde a "per nulla importante" e 5 a "molto importante"), assegnate un valore ai fattori competitivi necessari per restare sul mercato

Prezzo del prodotto	1	2	3	4	5
Qualità del prodotto	1	2	3	4	5
Innovatività del prodotto	1	2	3	4	5
Capacità di gestire una produzione a lotti singoli	1	2	3	4	5
Tempi di consegna	1	2	3	4	5
Servizi correlati ai prodotti	1	2	3	4	5
Costi di produzione	1	2	3	4	5

B5 - In una scala da 1 a 5 (1 corrisponde a "per nulla importante" e 5 a "molto importante"), assegnate un valore a quelle che ritenete le strategie migliori per aumentare l'efficienza dell'azienda

Ottimizzazione di consumi e materie prime	1	2	3	4	5
Sviluppo di prodotti e sistemi modulari	1	2	3	4	5
Eco-compatibilità	1	2	3	4	5
Miglioramento della produttività	1	2	3	4	5
Riduzione degli scarti di produzione	1	2	3	4	5
Rapidità del lead time (tempo di attraversamento)	1	2	3	4	5
Ottimizzazione dei costi	1	2	3	4	5
Valorizzazione del capitale umano	1	2	3	4	5
Utilizzo di sistemi virtuali per la progettazione e la prototipazione	1	2	3	4	5

B6 - Barrate le affermazioni sull'INDUSTRIA 4.0 che condividete

- ☐ Non si adatta alle piccole imprese
- ☐ Richiede investimenti enormi
- ☐ Permette alle grandi imprese di essere più minacciose per le PMI
- ☐ Richiede competenze che non si possiedono
- ☐ Permette alle PMI di essere più performanti e competitive
- ☐ Amplifica la forza competitiva
- ☐ Costituisce un'opportunità che, se non colta, implica esclusione dal mercato

B7 - Quali di queste tecnologie conoscete?

- ☐ ADVANCED MANUFACTURING SOLUTIONS: robot collaborativi interconnessi e rapidamente programmabili
- ☐ ADDITIVE MANUFACTURING: stampanti in 3D connesse a software di sviluppo digitali
- ☐ AUGMENTED REALITY: sistemi di grafica interattiva a supporto di logistica, processi produttivi e operazioni di manutenzione
- ☐ SIMULATION: simulazione tra macchine interconnesse per ottimizzare i processi
- ☐ HORIZONTAL / VERTICAL INTEGRATION: integrazione produttiva sia a livello orizzontale, tra le aziende che compongono la catena del valore dal fornitore al consumatore, sia a livello verticale, tra gli strumenti di produzione interni all'azienda
- ☐ INDUSTRIAL INTERNET: comunicazione multidirezionale tra processi produttivi e prodotti
- ☐ CLOUD: gestione di elevate quantità di dati su sistemi aperti
- ☐ CYBERSECURITY: sicurezza durante le operazioni in rete e su sistemi aperti
- ☐ BIG DATA AND ANALYTICS: analisi di un'ampia base dati per ottimizzare prodotti e processi produttivi

B8 - Quali di queste tecnologie sono attualmente implementate nella vostra azienda?

- ☐ Advanced manufacturing solutions
- ☐ Additive manufacturing
- ☐ Augmented reality
- ☐ Simulation
- ☐ Horizontal/ vertical integration
- ☐ Industrial internet
- ☐ Cloud
- ☐ Cybersecurity
- ☐ Big Data and analytics

Nel caso in cui sia stata selezionata almeno una delle tecnologie della domanda precedente, compilare anche la seguente.

B9 – Sulla base delle tecnologie implementate in azienda, assegnate un valore da 1 a 5 (1 corrisponde a “nullo” e 5 a “molto alto”) per valutare i principali benefici riscontrati

Offerta di nuovi servizi ai clienti	1	2	3	4	5
Personalizzazione del prodotto e del servizio (flessibilità)	1	2	3	4	5
Miglioramento della produttività	1	2	3	4	5
Ottimizzazione dei consumi energetici e di materie prime	1	2	3	4	5
Riduzione degli scarti di produzione	1	2	3	4	5
Ottimizzazione dei costi	1	2	3	4	5
Incremento delle informazioni relative all'impiego del prodotto	1	2	3	4	5
Incremento delle informazioni relative ai processi produttivi	1	2	3	4	5
Orientamento verso una produzione a lotti singoli (make-to-order)	1	2	3	4	5
Riduzione del time-to-market	1	2	3	4	5
Incentivazione allo sviluppo di prodotti e sistemi modulari	1	2	3	4	5
Valorizzazione del capitale umano e migliore integrazione delle competenze	1	2	3	4	5
Interconnessione e corrispondenza tra sistemi fisici e sistemi simulati	1	2	3	4	5
Incremento delle informazioni relative ai processi distributivi/logistici	1	2	3	4	5

Piano Nazionale Industria 4.0

C1 - Quale percentuale media di fatturato prevedete di investire in attività di Ricerca e Sviluppo per il periodo 2017-2020

- ☐ 0 %
☐ < 1 %
☐ 1 – 2 %
☐ 2 – 3 %
☐ Altro (da inserire nel riquadro sottostante):

C1.1 – Del valore selezionato nella domanda precedente, quale percentuale sarà destinata a investimenti ICT/digitale?

C2 - Siete a conoscenza dell'esistenza del piano di sviluppo del piano nazionale Industria 4.0 e delle agevolazioni fiscali ad esso correlate?

- ☐ Sì
☐ No

C3 - Avete intenzione di usufruire delle agevolazioni previste dal piano nazionale Industria 4.0 nel triennio 2017-2020?

- ☐ Sì
☐ No

C4 - Su quali di queste tecnologie l'azienda intende investire nel triennio 2017-2020? Indicate il livello di interesse strategico in una scala da 1 a 5 (1 corrisponde a "per nulla interessante" e 5 a "molto interessante") per innovazioni di processo e prodotto

	Innovazione legata al processo produttivo					Innovazione di prodotto				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Advanced manufacturing solutions	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Additive manufacturing	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Augmented reality	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Simulation	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Horizontal/vertical integration	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Industrial internet	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Cloud	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Cybersecurity	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Big data and analytics	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Note:

INNOVAZIONE di PROCESSO consiste nell'introduzione di nuovi metodi di produzione o di distribuzione, e richiede quindi cambiamenti strutturali maggiori, i quali però consentiranno una crescita dell'efficienza nella produzione di un prodotto o di un servizio.

INNOVAZIONE di PRODOTTO riguarda l'introduzione di un nuovo bene o un servizio, condizione fondamentale per sopravvivere al mercato moderno, altamente competitivo e caratterizzato da prodotti poco differenziati fra loro.

ADVANCED MANUFACTURING SOLUTIONS: robot collaborativi interconnessi e rapidamente programmabili

ADDITIVE MANUFACTURING: stampanti in 3D connesse a software di sviluppo digitali

AUGMENTED REALITY: sistemi di grafica interattiva a supporto di logistica, processi produttivi e operazioni di manutenzione

SIMULATION: simulazione tra macchine interconnesse per ottimizzare i processi

HORIZONTAL / VERTICAL INTEGRATION: integrazione produttiva sia a livello orizzontale, tra le aziende che compongono la catena del valore dal fornitore al consumatore, sia a livello verticale, tra gli strumenti di produzione interni all'azienda

INDUSTRIAL INTERNET: comunicazione multidirezionale tra processi produttivi e prodotti

CLOUD: gestione di elevate quantità di dati su sistemi aperti

CYBERSECURITY: sicurezza durante le operazioni in rete e su sistemi aperti

BIG DATA AND ANALYTICS: analisi di un'ampia base dati per ottimizzare prodotti e processi produttivi

C5 - In una scala da 1 a 5 (1 corrisponde a "per nulla importante" e 5 a "molto importante"), indicate il livello di importanza dei seguenti obiettivi strategici, raggiungibili tramite l'adozione delle suddette tecnologie, **finalizzati all'ottimizzazione/miglioramento dei processi produttivi interni**

Offerta di nuovi servizi ai clienti	1	2	3	4	5
Personalizzazione del prodotto e del servizio (flessibilità)	1	2	3	4	5
Miglioramento della produttività	1	2	3	4	5
Ottimizzazione dei consumi energetici e di materie prime	1	2	3	4	5
Riduzione degli scarti di produzione	1	2	3	4	5
Ottimizzazione dei costi	1	2	3	4	5
Incremento delle informazioni relative all'impiego del prodotto	1	2	3	4	5
Incremento delle informazioni relative ai processi produttivi	1	2	3	4	5
Orientamento verso una produzione a lotti singoli (make-to-order)	1	2	3	4	5
Riduzione del time-to-market	1	2	3	4	5
Incentivazione al riuso di prodotti e sistemi produttivi	1	2	3	4	5
Valorizzazione del capitale umano e migliore integrazione delle competenze	1	2	3	4	5
Interconnessione e corrispondenza tra sistemi fisici e sistemi simulati	1	2	3	4	5
Incremento delle informazioni relative ai processi distributivi/logistici	1	2	3	4	5

C6 - In una scala da 1 a 5 (1 corrisponde a "per nulla importante" e 5 a "molto importante"), indicate quali sono gli aspetti prioritari da sviluppare per raggiungere gli obiettivi definiti nella domanda precedente

Corsi di formazione generale su tecnologie e servizi digitali	1	2	3	4	5
Corsi di formazione su Industria 4.0 e impatto sul manufacturing	1	2	3	4	5
Corsi di formazione su misura per lo sviluppo delle competenze digitali del personale	1	2	3	4	5
Preparazione di un progetto di innovazione digitale con finanziamento completo dell'azienda	1	2	3	4	5
Preparazione di un progetto di innovazione digitale con finanziamento parziale dell'azienda grazie a finanziamenti europei/nazionali/regionali	1	2	3	4	5
Studio di fattibilità del progetto di innovazione digitale	1	2	3	4	5
Individuare le università/centri di ricerca capaci di colmare le competenze utili al proprio progetto di innovazione digitale	1	2	3	4	5
Ricerca di partner industriali	1	2	3	4	5

C7 - In una scala da 1 a 5 (1 corrisponde a "per nulla importante" e 5 a "molto importante"), indicate quali sono le principali richieste dei vostri clienti finalizzate a rispondere alle esigenze e ai trend del settore di riferimento

Offerta di nuovi servizi ai clienti	1	2	3	4	5
Personalizzazione del prodotto e del servizio	1	2	3	4	5
Miglioramento della produttività	1	2	3	4	5
Ottimizzazione dei consumi energetici e di materie prime	1	2	3	4	5
Riduzione degli scarti di produzione	1	2	3	4	5
Riduzione dei costi di produzione	1	2	3	4	5
Incremento delle informazioni relative ai processi produttivi	1	2	3	4	5
Riduzione delle dimensioni delle macchine	1	2	3	4	5
Integrazione con macchine già presenti in azienda	1	2	3	4	5
Riduzione dei tempi di consegna	1	2	3	4	5
Valorizzazione del capitale umano e migliore integrazione delle competenze	1	2	3	4	5
Interconnessione e corrispondenza tra sistemi fisici e sistemi simulati	1	2	3	4	5
Incremento delle informazioni relative ai processi distributivi/logistici	1	2	3	4	5

APPENDICE STATISTICA

- Nota metodologica
- Composizione comparti
- I principali Paesi fornitori di macchine tessili
- I principali mercati
- I comparti produttivi
- I bilanci riclassificati del settore meccanotessile italiano

Nota metodologica

La presente pubblicazione utilizza i dati di commercio estero disponibili al 30 giugno 2017. Per alcuni Paesi, non essendo possibile ricostruire la serie storica, sono stati utilizzati i flussi opposti.

La fonte dei dati statistici contenuti nella pubblicazione è rappresentata dall'*International Trade Centre* (ITC). Per il capitolo 2, relativo all'Italia, la fonte è l'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT).

I dati riportati sono espressi in euro correnti.

Le statistiche di commercio estero analizzate in questa pubblicazione non comprendono i dati relativi alle macchine per stampa (codice HS 844319), ai macchinari per la manutenzione dei prodotti tessili (codici HS 8450 e 845110) e alle calandre (codice HS 8420).

Le esportazioni, dove non diversamente indicato, contengono anche i dati corrispondenti alle riesportazioni.

Le esportazioni e le importazioni di "asciugatoi/essiccatoi" (codice HS 845129) di Canada, Messico, Polonia, Stati Uniti e Sud Corea non sono state prese in considerazione.

Le esportazioni di "telai senza navetta" (codice HS 844630) del Belgio non vengono dichiarate alle dogane. Ai fini della pubblicazione per questo codice sono stati utilizzati i flussi opposti.

Le esportazioni di "carde" (codice HS 844511) della Germania dal 2007 sono incluse nel codice 844590 (macchine ausiliarie).

Le esportazioni di "carde" (codice HS 844511) della Svizzera non vengono dichiarate.

I flussi commerciali reciproci di due Paesi possono non corrispondere completamente. Tra le ragioni di questa differenza ricordiamo le più evidenti:

- ✓ le esportazioni sono calcolate a valori F.O.B., ed includono il costo dei trasporti e dell'assicurazione fino al confine, mentre le importazioni sono calcolate a valori C.I.F. ed includono il costo dei trasporti e dell'assicurazione all'interno del Paese acquirente;
- ✓ a seguito dell'abolizione delle barriere doganali all'interno della Comunità Europea e il ricorso a Intrastat, come sistema di raccolta dati, vi è la possibilità che le statistiche dei flussi in entrata e in uscita tra due Paesi dell'Unione non coincidano perfettamente. Tra le più rilevanti fonti di discrepanze si annoverano: i sistemi di soglie al di sopra delle quali deve essere effettuata una dettagliata dichiarazione degli scambi, sulla cui base può essere dispensata dalle formalità statistiche una parte degli operatori (in particolare piccole e medie imprese); le risposte mancanti; gli errori di classificazione delle merci; differenze metodologiche residue, riguardanti aspetti della rilevazione (relativi in particolare a semplificazioni) che non sono compresi nel processo di armonizzazione della raccolta dei dati.

Composizione comparti

Per rendere maggiormente omogenee le statistiche dei diversi Paesi si è ritenuto opportuno limitare l'analisi dei dati alle voci doganali a sei cifre. I codici presi in considerazione sono quelli riportati nella tabella seguente.

Composizione di comparti produttivi in base ai codici doganali

descrizione	voce doganale (classificazione HS)
MACCHINE PER FILATURA	
Filatoi (estrusori) per fibre artificiali e sintetiche	844400
Carde	844511
Macchine di preparazione (pettinatrici, banchi a fusi, ...)	844512, 844513, 844519, 844590
Filatoi e ritorcitori	844520, 844530
Roccatrici, bobinatrici	844540
MACCHINE PER TESSITURA	
Telai per nastri	844610
Telai a navetta	844621, 844629
Telai senza navetta	844630
MACCHINE PER MAGLIERIA	
Macchine per maglieria rettilinee, telai a catena, incl. i telai tipo Raschel	844720
Macchine per maglieria circolari fino a 165 mm	844711
Macchine per maglieria circolari oltre 165 mm	844712
Altre macchine per maglieria (rimagliatrici, telai per tulli, pizzi, ...)	844790
MACCHINE PER NOBILITAZIONE	
Macchine per lavaggio, tintoria e sbianca	845140
Asciugatoi, essiccatoi	845129
Macchine di rifinitura (rivestimento, spalmatura, garzatrici, ...)	845180
Macchine per avvolgere, svolgere, piegare, tagliare i tessuti	845150
ACCESSORISTICA E MACCHINE AUSILIARIE	
Parti ed accessori per macchine per filatura	482210, 844820, 844831, 844832, 844833, 844839
Parti ed accessori per macchine per tessitura	844842, 844849
Parti ed accessori per macchine per maglieria	844851, 844859
Parti ed accessori per macchine per nobilitazione	845190
Macchine ed apparecchi ausiliari per le macchine di fil, tess, mag, nob	844811, 844819
ALTRE MACCHINE	
Macchine per fabbricare corde e cavi (escl. ritorcitori dei tipi utilizzati nelle filande)	847940
Macchine per la fabbricazione di feltro e tessuti nontessuti	844900

I principali Paesi fornitori di macchine tessili*Esportazioni mondiali di macchine tessili*

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Cina	2752	11,8	-2,9	12,3	17,8
Germania	2623	-6,0	-6,8	23,4	17,0
Giappone	1778	-0,5	11,7	12,6	11,5
Italia	1747	1,4	1,9	11,5	11,3
Svizzera	714	-1,8	-11,8	5,4	4,6
Francia	672	4,5	3,3	3,9	4,3
Belgio	666	-0,1	12,9	4,6	4,3
Taiwan	533	4,2	4,0	3,2	3,4
Stati Uniti	454	-1,5	-14,9	3,4	2,9
Corea del Sud	415	1,0	-0,5	2,8	2,7
India	365	14,2	-2,5	1,5	2,4
Repubblica Ceca	303	4,0	7,9	1,8	2,0
Singapore	285	22,5	13,1	0,9	1,8
Spagna	230	4,4	-1,5	1,3	1,5
Paesi Bassi	216	41,1	6,5	0,4	1,4
Turchia	215	12,4	22,4	0,9	1,4
Hong Kong	211	-5,4	-7,1	1,8	1,4
Austria	184	-5,2	2,5	1,6	1,2
Regno Unito	120	0,2	-21,0	0,8	0,8
Malesia	102	13,4	-17,7	0,4	0,7
Danimarca	98	4,0	27,0	0,6	0,6
Polonia	75	13,8	39,2	0,3	0,5
Vietnam	58	33,7	83,6	0,1	0,4
Finlandia	55	0,1	17,6	0,4	0,4
Portogallo	53	-0,5	-3,8	0,4	0,3
Altri Paesi	548	0,7	-1,2	3,7	3,5
Totale	15474	1,9	-0,1	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

NB: per alcuni Paesi si sono utilizzati i flussi opposti

Cina*Esportazioni di macchine tessili per comparto*

Macchine per	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Filatura	485	3,8	-3,5	23,7	17,6
Tessitura	238	10,3	-32,0	9,1	8,6
Maglieria	831	17,1	1,0	25,1	30,2
Nobilitazione	414	20,8	3,2	11,0	15,1
Accessori, Altre Macchine	784	9,3	3,7	31,1	28,5
Totale	2752	11,8	-2,9	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

Esportazioni di macchine tessili per Paese di destinazione

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
India	557	14,7	-2,6	18,2	20,2
Bangladesh	316	21,5	-6,9	8,2	11,5
Vietnam	308	40,1	-2,6	4,5	11,2
Pakistan	143	8,0	-15,4	6,0	5,2
Indonesia	131	-6,0	-19,0	9,5	4,8
Turchia	122	20,2	27,7	3,3	4,4
Giappone	106	0,8	-8,6	5,8	3,9
Stati Uniti	101	24,2	-9,8	2,4	3,7
Germania	81	7,7	-6,1	3,4	2,9
Sud Corea	58	10,9	21,0	2,2	2,1
Malesia	58	27,0	-14,8	1,3	2,1
Taiwan	56	15,1	36,9	1,8	2,0
Thailandia	44	-6,7	-5,8	3,3	1,6
Hong Kong	39	-12,0	-30,2	3,7	1,4
Paesi Bassi	37	51,9	37,4	0,4	1,3
Italia	35	3,5	4,2	1,7	1,3
Messico	32	20,2	-4,3	0,9	1,1
Iran	29	-6,2	-17,9	2,1	1,0
Cambogia	28	22,4	35,9	0,7	1,0
Egitto	27	5,5	-10,6	1,3	1,0
Belgio	25	7,2	2,0	1,1	0,9
Uzbekistan	22	-1,9	14,5	1,4	0,8
Brasile	21	-12,8	-36,9	2,0	0,7
Myanmar	20	39,5	28,8	0,3	0,7
Russia	19	-11,2	48,6	1,7	0,7
Svizzera	18	-8,2	-18,7	1,4	0,6
Sri Lanka	15	38,7	51,8	0,2	0,6
Algeria	14	12,2	45,2	0,5	0,5
Argentina	14	14,1	14,9	0,5	0,5
Regno Unito	14	45,8	70,4	0,2	0,5
Altri Paesi	264	10,3	1,7	10,1	9,6
Totale	2752	11,8	-2,9	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

Germania*Esportazioni di macchine tessili per comparto*

Macchine per	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Filatura	752	-9,3	-25,7	33,1	28,7
Tessitura	106	-8,1	-28,5	4,4	4,0
Maglieria	182	-25,1	13,2	17,2	6,9
Nobilitazione	462	6,5	14,7	10,7	17,6
Accessori, Altre Macchine	1122	-0,9	2,9	34,6	42,8
Totale	2623	-6,0	-6,8	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

Esportazioni di macchine tessili per Paese di destinazione

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Cina	458	-18,5	-39,6	30,9	17,5
India	262	1,3	20,8	7,4	10,0
Stati Uniti	248	9,2	8,7	5,2	9,5
Turchia	185	-15,8	-6,3	11,0	7,1
Repubblica Ceca	93	-3,0	-2,9	3,1	3,6
Messico	91	24,0	147,0	1,1	3,5
Bangladesh	84	13,2	34,6	1,5	3,2
Italia	82	0,5	1,0	2,4	3,1
Paesi Bassi	68	23,6	-8,5	0,9	2,6
Pakistan	56	14,2	74,0	1,0	2,1
Belgio	54	17,0	108,1	0,9	2,1
Egitto	53	3,4	398,2	1,4	2,0
Polonia	48	6,9	17,4	1,1	1,8
Francia	48	-0,8	-6,4	1,5	1,8
Vietnam	47	19,1	32,5	0,7	1,8
Russia	43	-9,7	118,6	1,9	1,6
Regno Unito	36	3,6	-7,4	0,9	1,4
Indonesia	35	-27,0	-52,1	3,7	1,3
Taiwan	35	0,5	31,1	1,0	1,3
Israele	33	42,0	97,9	0,2	1,3
Spagna	32	16,8	-19,8	0,5	1,2
Portogallo	31	10,7	36,5	0,6	1,2
Giappone	31	0,7	24,5	0,9	1,2
Svizzera	30	-7,4	-19,4	1,2	1,2
Austria	29	-1,1	-24,3	0,9	1,1
Iran	28	-3,4	-38,7	1,0	1,1
Uzbekistan	28	-1,8	140,9	0,9	1,1
Brasile	25	-28,9	-64,1	2,9	1,0
Thailandia	25	-13,3	20,7	1,3	0,9
Sud Corea	21	-18,3	-11,2	1,4	0,8
Altri Paesi	284	-5,2	-20,0	10,5	10,8
Totale	2623	-6,0	-6,8	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

Giappone*Esportazioni di macchine tessili per comparto*

Macchine per	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Filatura	475	-12,1	-8,9	44,0	26,7
Tessitura	447	4,6	26,4	20,6	25,2
Maglieria	516	12,9	25,5	17,5	29,0
Nobilitazione	74	5,1	26,3	3,4	4,2
Accessori, Altre Macchine	265	0,0	7,6	14,6	14,9
Totale	1778	-0,5	11,7	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

Esportazioni di macchine tessili per Paese di destinazione

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Cina	532	-11,6	12,3	48,1	29,9
India	270	13,7	19,8	8,9	15,2
Bangladesh	155	43,2	51,0	2,0	8,7
Vietnam	117	33,0	18,6	2,1	6,6
Stati Uniti	81	15,3	11,2	2,5	4,6
Turchia	81	-1,5	29,4	4,8	4,6
Pakistan	75	13,3	9,0	2,5	4,2
Sud Corea	72	8,9	60,2	2,8	4,1
Taiwan	64	1,0	-8,2	3,4	3,6
Indonesia	61	-6,7	1,0	4,4	3,4
Thailandia	47	-11,4	-28,9	4,2	2,6
Italia	40	7,6	24,6	1,6	2,2
Hong Kong	24	-0,9	6,0	1,4	1,4
Regno Unito	20	14,7	49,2	0,6	1,1
Messico	14	41,9	37,4	0,2	0,8
Brasile	13	-18,8	-35,3	1,7	0,8
Sri Lanka	9	40,9	101,1	0,1	0,5
Francia	9	39,5	43,1	0,1	0,5
Germania	8	1,7	15,5	0,4	0,5
Spagna	7	33,2	24,9	0,1	0,4
Colombia	6	-15,0	44,3	0,6	0,3
Singapore	5	-12,1	12,2	0,5	0,3
Emirati Arabi Uniti	5	-7,2	-62,2	0,4	0,3
Malesia	5	-17,3	-78,4	0,5	0,3
Argentina	3	-0,1	-13,6	0,2	0,2
Filippine	3	-5,8	-29,1	0,2	0,2
Australia	3	0,1	36,1	0,2	0,2
Repubblica Ceca	3	12,2	20,2	0,1	0,2
Algeria	3	n.c.	n.c.	0,0	0,2
Cambogia	3	-19,8	-74,9	0,4	0,1
Altri Paesi	39	-18,3	-30,9	4,8	2,2
Totale	1778	-0,5	11,7	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

n.c. non calcolabile

Italia*Esportazioni di macchine tessili per comparto*

Macchine per	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Filatura	419	-2,0	-6,2	27,5	24,0
Tessitura	154	7,3	14,2	7,1	8,8
Maglieria	194	-4,1	-1,9	13,9	11,1
Nobilitazione	471	8,2	9,8	20,8	26,9
Accessori, Altre Macchine	509	0,1	0,7	30,8	29,1
Totale	1747	1,4	1,9	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

Esportazioni di macchine tessili per Paese di destinazione

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Cina	294	-4,2	-7,0	21,2	16,9
Turchia	162	-3,7	3,2	11,4	9,3
India	125	1,4	-5,7	7,1	7,1
Bangladesh	109	28,1	14,7	2,5	6,2
Stati Uniti	87	7,9	9,6	3,9	5,0
Germania	76	3,4	-2,7	4,0	4,4
Pakistan	62	15,4	54,4	2,1	3,6
Vietnam	49	71,9	15,6	0,3	2,8
Messico	44	8,9	53,3	1,9	2,5
Portugal	41	35,8	44,1	0,7	2,3
Spagna	34	13,5	28,5	1,2	1,9
Francia	32	-7,6	5,9	2,7	1,8
Svizzera	32	-3,6	-7,1	2,2	1,8
Indonesia	27	-7,3	-4,9	2,2	1,5
Belgio	26	13,5	-9,8	1,0	1,5
Brasile	26	-18,0	-26,3	3,4	1,5
Taiwan	25	19,6	39,6	0,7	1,4
Romania	24	-9,1	10,8	2,1	1,3
Argentina	21	0,4	42,8	1,3	1,2
Polonia	21	-2,9	5,7	1,4	1,2
Russia	20	-8,7	1,4	1,8	1,2
Giappone	20	5,3	51,6	1,0	1,1
Egitto	19	-7,9	-4,9	1,6	1,1
Thailandia	17	13,2	38,1	0,6	1,0
Regno Unito	17	0,9	-23,4	1,0	1,0
Iran	16	29,8	94,3	0,3	0,9
Honduras	15	40,7	3,9	0,2	0,9
Sud Corea	15	-4,8	-32,0	1,1	0,8
Uzbekistan	14	10,9	11,5	0,6	0,8
El Salvador	14	32,3	1,3	0,3	0,8
Altri Paesi	262	-3,1	-12,4	18,0	15,0
Totale	1747	1,4	1,9	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

Svizzera*Esportazioni di macchine tessili per comparto*

Macchine per	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Filatura	33	-7,4	n.s.	5,7	4,6
Tessitura	52	-1,0	-27,3	7,0	7,3
Maglieria	70	-0,9	-10,4	9,4	9,7
Nobilizzazione	86	3,2	-6,7	9,9	12,0
Accessori, Altre Macchine	474	-2,4	-10,0	68,0	66,4
Totale	714	-1,8	-7,5	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

n.s. non significativo

Esportazioni di macchine tessili per Paese di destinazione

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
India	100	11,7	-17,2	8,3	14,0
Cina	87	-6,2	-3,1	14,7	12,2
Turchia	60	-4,2	-37,6	9,3	8,4
Italia	56	5,0	-6,5	6,0	7,9
Germania	55	-9,0	-7,8	10,4	7,7
Bangladesh	40	29,4	56,0	1,9	5,6
Stati Uniti	32	-2,3	-5,8	4,5	4,4
Giappone	26	-3,8	-41,1	3,9	3,6
Repubblica Ceca	22	14,0	34,4	1,7	3,0
Vietnam	21	42,8	109,9	0,7	2,9
Pakistan	18	6,5	-23,3	1,8	2,5
Messico	14	9,4	14,4	1,3	2,0
Francia	14	-1,3	-8,6	1,9	2,0
Uzbekistan	12	28,6	172,6	0,6	1,6
Taiwan	11	0,5	-65,9	1,4	1,6
Indonesia	9	-7,8	7,4	1,7	1,3
Thailandia	8	-14,3	-12,0	2,0	1,1
Regno Unito	7	-4,3	-17,7	1,2	1,0
Paesi Bassi	7	-12,1	59,1	1,6	1,0
Portogallo	7	20,7	13,8	0,4	1,0
Sud Corea	7	-14,3	11,9	1,6	0,9
Austria	6	-8,7	-30,0	1,2	0,9
Brasile	6	-28,6	-36,8	3,1	0,9
Hong Kong	6	-12,0	-4,2	1,3	0,8
Polonia	6	27,6	116,9	0,3	0,8
Egitto	6	-23,1	-15,6	2,2	0,8
Iran	6	4,9	38,9	0,6	0,8
Belgio	5	-9,9	-24,0	1,0	0,7
Spagna	5	6,7	-29,2	0,5	0,7
Sri Lanka	5	38,0	16,9	0,2	0,7
Altri Paesi	49	-15,7	-22,8	12,7	6,9
Totale	714	-1,8	-11,8	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

I principali mercati*Importazioni mondiali di macchine tessili*

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Cina	2328	-8,2	-12,9	21,6	14,2
India	1795	8,0	1,3	8,7	11,0
Turchia	1105	-4,6	-3,0	8,8	6,8
Bangladesh*	1015	18,4	-0,7	3,4	6,2
Stati Uniti	846	7,1	-11,1	4,2	5,2
Vietnam*	836	28,8	-9,4	2,0	5,1
Germania	511	2,8	-15,0	3,0	3,1
Indonesia	484	-6,6	-4,7	4,2	3,0
Italia	467	8,4	10,1	2,2	2,9
Pakistan	444	8,5	3,1	2,1	2,7
Messico	418	17,0	15,0	1,5	2,6
Belgio	330	9,0	29,7	1,5	2,0
Taiwan	302	5,4	6,6	1,6	1,9
Giappone	302	3,6	3,0	1,7	1,8
Hong Kong	248	-8,3	-9,6	2,3	1,5
Sud Corea	229	-4,6	6,3	1,8	1,4
Singapore	209	14,3	1,3	0,8	1,3
Repubblica Ceca	201	3,3	-12,2	1,2	1,2
Thailandia	200	-8,3	-7,1	1,9	1,2
Francia	192	0,0	-15,5	1,3	1,2
Regno Unito	189	8,3	-12,6	0,9	1,2
Svizzera	186	1,2	-14,0	1,2	1,1
Brasile	176	-20,2	-19,2	2,9	1,1
Malesia	172	11,0	-31,1	0,7	1,0
Russia	149	-4,4	33,5	1,2	0,9
Paesi Bassi	147	43,1	16,8	0,2	0,9
Iran*	131	0,3	-18,6	0,9	0,8
Spain	131	10,0	-4,8	0,6	0,8
Egitto	114	-2,2	-13,1	0,8	0,7
Uzbekistan*	114	4,5	49,7	0,6	0,7
Portogallo	113	15,3	21,7	0,4	0,7
Algeria	105	24,3	-14,9	0,3	0,6
Arabia Saudita	101	-5,3	5,1	0,8	0,6
Polonia	97	6,2	-7,7	0,5	0,6
Argentina	96	5,0	20,0	0,5	0,6
Austria	94	-0,8	-19,2	0,6	0,6
Sri Lanka	86	32,6	9,4	0,2	0,5
Romania	81	2,4	-4,5	0,5	0,5
Canada	68	-2,3	-18,9	0,5	0,4
Sud Africa	64	3,3	30,6	0,4	0,4
Altri Paesi	1469	1,4	0,3	9,2	9,0
Totale	16346	2,0	-4,0	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

*Per il 2016 sono stati utilizzati i flussi opposti

I comparti produttivi**Macchine per filatura***I principali Paesi esportatori*

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Germania	752	-9,3	-25,7	32,5	25,9
Cina	485	3,8	-3,5	12,3	16,7
Giappone	475	-12,1	-8,9	23,4	16,4
Italia	419	-2,0	-6,2	13,3	14,4
India	169	21,9	-10,5	2,2	5,8
Paesi Bassi	156	120,2	16,3	0,2	5,4
Stati Uniti	68	-1,9	7,0	2,2	2,3
Sud Corea	54	6,1	26,4	1,2	1,8
Francia	52	-7,3	-25,9	2,0	1,8
Taiwan	48	2,0	-24,0	1,3	1,6
Altri Paesi	230	-8,1	-10,8	9,4	7,9
Totale	2907	-4,0	-11,9	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

I principali Paesi importatori

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Cina	728	-15,6	-30,5	34,9	22,4
India	372	-5,1	5,4	11,2	11,5
Turchia	332	-3,3	-5,0	9,3	10,2
Bangladesh*	202	10,4	-29,1	3,3	6,2
Vietnam*	198	18,4	-53,3	2,5	6,1
Pakistan	149	-2,5	-3,0	4,0	4,6
Stati Uniti	132	14,6	-47,4	1,9	4,1
Indonesia	124	-14,9	-29,8	5,7	3,8
Paesi Bassi	110	210,4	24,5	0,0	3,4
Messico	60	15,3	-26,6	0,8	1,9
Taiwan	52	-7,0	-12,7	1,7	1,6
Germania	45	1,2	1,7	1,0	1,4
Algeria	43	96,8	1,0	0,1	1,3
Uzbekistan*	43	-5,0	59,2	1,3	1,3
Italia	37	14,0	19,1	0,5	1,1
Sud Corea	35	-19,5	43,2	2,1	1,1
Russia	28	-5,5	-2,6	0,9	0,9
Egitto	28	3,9	-14,0	0,6	0,9
Iran*	27	-13,0	-21,1	1,2	0,8
Brasile	27	-34,5	-54,5	3,6	0,8
Altri Paesi	473	-3,9	-16,7	13,5	14,6
Totale	3246	-5,7	-22,0	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

*Per il 2016 sono stati utilizzati i flussi opposti

Macchine per tessitura*I principali Paesi esportatori*

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Giappone	447	4,6	26,4	25,6	28,0
Belgio	434	-0,8	13,2	30,7	27,1
Cina	238	10,3	-32,0	11,0	14,9
Italia	154	7,3	14,2	8,0	9,7
Germania	106	-8,1	-28,4	10,2	6,6
Svizzera	52	-1,0	-27,3	3,7	3,2
India	28	54,9	33,3	0,3	1,7
Turchia	23	32,9	37,3	0,5	1,4
Austria	20	-1,4	18,5	1,5	1,3
Sud Corea	15	9,3	35,3	0,7	0,9
Altri Paesi	81	-7,9	-7,3	7,8	5,1
Totale	1598	2,3	0,2	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

I principali Paesi importatori

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
India	447	14,5	7,7	16,5	25,8
Cina	308	-3,9	-8,9	22,8	17,8
Turchia	186	-12,8	37,8	20,3	10,7
Pakistan	97	41,4	48,0	1,5	5,6
Vietnam*	79	33,7	14,6	1,6	4,6
Bangladesh*	72	-2,6	-35,7	5,1	4,2
Indonesia	62	-9,8	-2,3	5,9	3,6
Italia	36	26,0	18,0	0,9	2,1
Messico	32	38,1	21,7	0,6	1,9
Iran*	27	28,3	-31,8	0,6	1,6
Stati Uniti	26	0,3	-10,7	1,6	1,5
Germania	25	22,6	49,5	0,7	1,4
Thailandia	23	-8,3	-23,5	2,1	1,4
Sud Corea	23	-3,3	-8,3	1,7	1,3
Egitto	21	-5,7	25,2	1,7	1,2
Brasile	18	-14,6	24,7	2,2	1,1
Russia	18	-3,8	77,8	1,3	1,0
Taiwan	17	11,0	-51,5	0,7	1,0
Giappone	16	19,9	58,2	0,5	0,9
Malesia	14	71,6	n.s.	0,1	0,8
Altri Paesi	183	0,0	-7,9	11,6	10,6
Totale	1731	2,3	2,8	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

*Per il 2016 sono stati utilizzati i flussi opposti

n.s. non significativo

Macchine per maglieria*I principali Paesi esportatori*

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Cina	831	17,1	1,0	20,8	36,2
Giappone	516	12,9	25,5	14,9	22,5
Italia	194	-4,1	-1,9	10,8	8,5
Germania	182	-25,1	13,2	27,0	7,9
Taiwan	172	5,3	23,2	6,6	7,5
Svizzera	70	-0,9	-10,4	3,4	3,0
Hong Kong	58	-0,5	16,0	2,8	2,5
Sud Corea	57	-10,9	-12,7	4,2	2,5
Stati Uniti	55	-1,4	-24,9	2,7	2,4
Regno Unito	17	2,3	-18,1	0,7	0,7
Altri Paesi	145	2,7	-10,5	6,1	6,3
Totale	2296	1,9	5,3	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

I principali Paesi importatori

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
India	403	22,7	-13,9	8,1	15,2
Cina	363	-5,5	6,1	20,7	13,7
Bangladesh*	305	23,7	-3,9	5,9	11,5
Turchia	232	-2,4	8,9	11,6	8,8
Vietnam*	142	26,2	1,8	2,5	5,4
Stati Uniti	141	8,4	-8,7	4,7	5,3
Italia	72	9,5	25,7	2,3	2,7
Taiwan	61	17,1	26,8	1,5	2,3
Sud Corea	61	7,1	16,4	2,1	2,3
Pakistan	58	4,7	-22,7	2,2	2,2
Thailandia	54	7,1	40,2	1,9	2,0
Indonesia	48	-12,4	22,8	3,7	1,8
Hong Kong	44	-5,9	-11,0	2,5	1,6
Messico	43	2,3	-4,2	1,8	1,6
Sri Lanka	40	41,5	-10,2	0,4	1,5
Cambogia	35	-6,9	8,0	2,1	1,3
Russia	30	-10,2	61,9	2,1	1,1
Germania	30	4,7	37,8	1,1	1,1
Giappone	26	1,0	5,7	1,1	1,0
Brasile	25	-17,6	-36,4	2,4	0,9
Altri Paesi	436	0,9	-6,6	19,2	16,5
Totale	2647	4,8	-1,4	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

*Per il 2016 sono stati utilizzati i flussi opposti

Macchine per nobilitazione*I principali Paesi esportatori*

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Italia	471	8,2	9,8	18,0	18,4
Germania	462	6,5	14,7	18,8	18,0
Cina	414	20,8	3,2	10,2	16,2
Taiwan	177	6,5	4,8	7,2	6,9
Sud Corea	142	5,2	9,6	6,1	5,5
Turchia	108	22,1	31,9	2,6	4,2
Svizzera	86	3,2	-6,7	4,0	3,4
Francia	80	-2,7	10,5	4,7	3,1
Giappone	74	5,1	26,3	3,2	2,9
Spagna	69	9,6	-1,6	2,5	2,7
Altri Paesi	475	2,2	-10,2	22,8	18,6
Totale	2559	7,6	5,0	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

I principali Paesi importatori

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Cina	290	-4,6	-12,8	17,0	11,0
Vietnam*	229	49,0	42,4	2,3	8,7
Bangladesh*	223	21,2	10,0	5,0	8,5
India	191	14,4	-7,8	5,4	7,3
Turchia	142	-4,4	1,0	8,2	5,4
Stati Uniti	103	5,8	5,0	4,0	3,9
Indonesia	80	2,3	4,8	3,5	3,0
Regno Unito	74	6,6	-16,6	2,8	2,8
Messico	68	14,7	26,7	1,9	2,6
Pakistan	63	22,0	-4,3	1,4	2,4
Germania	54	7,0	-42,3	2,0	2,0
Italia	53	15,8	23,3	1,4	2,0
Taiwan	48	11,0	65,5	1,5	1,8
Francia	45	-7,3	-16,2	3,0	1,7
Thailandia	38	-6,5	-16,0	2,4	1,4
Giappone	36	14,2	44,2	1,0	1,4
Belgio	34	7,9	6,9	1,2	1,3
Malesia	34	12,3	-12,7	1,0	1,3
Hong Kong	33	-13,4	-7,1	2,8	1,2
Spagna	31	8,8	9,1	1,1	1,2
Altri Paesi	763	4,4	-1,3	31,1	29,0
Totale	2631	6,3	0,3	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

*Per il 2016 sono stati utilizzati i flussi opposti

Accessori, macchine ausiliarie e altre macchine*I principali Paesi esportatori*

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Germania	1122	-0,9	2,9	21,3	18,4
Cina	784	9,3	3,7	10,1	12,8
Francia	530	7,8	6,4	7,2	8,7
Italia	509	0,1	0,7	9,3	8,3
Svizzera	474	-2,4	-10,0	9,6	7,8
Giappone	265	0,0	7,6	4,8	4,3
Singapore	262	24,8	14,9	2,0	4,3
Stati Uniti	253	-0,7	-10,6	4,8	4,1
Repubblica Ceca	238	5,6	14,1	3,5	3,9
Belgio	178	3,1	12,8	2,9	2,9
Altri Paesi	1498	2,9	1,8	24,5	24,5
Totale	6114	2,9	2,3	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

I principali Paesi importatori

Paesi	2016 (mio euro)	Var. % annue		Quota % di mercato	
		2012-16	2016	2012	2016
Cina	640	-1,5	4,4	13,1	10,5
Stati Uniti	444	5,7	6,0	6,9	7,3
India	383	5,5	16,2	6,0	6,3
Germania	358	1,4	-16,0	6,5	5,9
Italia	270	4,8	2,6	4,3	4,4
Belgio	269	10,1	33,9	3,5	4,4
Giappone	217	1,7	-4,5	3,9	3,6
Messico	215	20,4	37,0	2,0	3,5
Bangladesh*	213	33,8	102,0	1,3	3,5
Turchia	212	0,7	-29,2	4,0	3,5
Vietnam*	189	25,5	44,3	1,5	3,1
Singapore	186	16,8	1,1	1,9	3,0
Indonesia	170	3,0	11,5	2,9	2,8
Hong Kong	168	-7,5	-8,8	4,4	2,8
Svizzera	154	2,2	-2,5	2,7	2,5
Repubblica Ceca	152	5,5	-0,2	2,4	2,5
Taiwan	123	5,5	11,7	1,9	2,0
Francia	110	1,9	-17,8	2,0	1,8
Malesia	106	21,7	-8,2	0,9	1,7
Sud Corea	89	-4,4	-6,1	2,0	1,5
Altri Paesi	1425	1,5	0,7	25,9	23,4
Totale	6091	4,1	3,8	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ACIMIT su dati International Trade Centre

*Per il 2016 sono stati utilizzati i flussi opposti

I bilanci riclassificati del settore: totale aziende ACIMIT

SETTORE MACCHINE PER L'INDUSTRIA TESSILE CAMPIONE DI 133 AZIENDE: TOTALE AZIENDE ACIMIT			
	2013	2014	2015
STATO PATRIMONIALE			
ATTIVO			
ATTIVO IMMOBILIZZATO			
I Immobilizzazioni immateriali	157.483,0	146.278,0	129.732,0
II immobilizzazioni materiali	299.445,0	309.194,0	309.118,0
III Immobilizzazioni finanziarie	542.479,0	502.660,0	474.377,0
TOTALE ATTIVO IMMOBILIZZATO	999.407,0	958.132,0	913.227,0
ATTIVO CIRCOLANTE			
I Scorte di magazzino	323.291,0	323.956,0	340.504,0
II Liquidità differite	608.747,0	694.089,0	739.883,0
III Liquidità immediate	269.093,0	247.795,0	281.914,0
TOTALE ATTIVO CIRCOLANTE	1.201.131,0	1.265.840,0	1.362.301,0
TOTALE CAPITALE INVESTITO	2.200.538,0	2.223.972,0	2.275.528,0
PASSIVO			
PATRIMONIO NETTO	1.015.124,0	1.016.897,0	1.017.059,0
di cui:			
Capitale	224.842,0	236.718,0	236.986,0
Riserva da sovrapprezzo	110.233,0	102.453,0	102.453,0
Riserva di rivalutazione	93.656,0	96.952,0	92.982,0
Utile/perdita a nuovo	44.950,0	47.600,0	59.446,0
Utile/perdita di esercizio	83.446,0	58.961,0	55.313,0
PASSIVITA' CONSOLIDATE	356.673,0	356.846,0	426.279,0
Fondi per rischi e oneri	60.429,0	62.797,0	48.906,0
Trattamento di fine rapporto	76.039,0	77.544,0	74.270,0
Debiti consolidati	208.477,0	200.747,0	290.355,0
Ratei e risconti	11.728,0	15.758,0	12.748,0
PASSIVITA' CORRENTI	828.741,0	850.229,0	832.190,0
di cui:			
Debiti verso banche entro es.	142.763,0	159.719,0	143.119,0
Debiti verso fornitori	281.083,0	282.356,0	321.886,0
Debiti tributari	1.380,0	1.400,0	1.107,0
TOTALE CAPITALE ACQUISITO	2.200.538,0	2.223.972,0	2.275.528,0

SETTORE MACCHINE PER L'INDUSTRIA TESSILE CAMPIONE DI 133 AZIENDE: TOTALE AZIENDE ACIMIT			
	2013	2014	2015
CONTO ECONOMICO			
VALORE DELLA PRODUZIONE	1.458.557,0	1.497.569,0	1.627.941,0
di cui:			
Ricavi vendite	1.401.866,0	1.461.861,0	1.571.578,0
COSTI DELLA PRODUZIONE	1.372.767,0	1.418.479,0	1.550.609,0
di cui:			
Materie prime e consumo	718.152,0	733.106,0	817.151,0
Servizi	285.440,0	305.008,0	337.194,0
Godimento beni di terzi	24.294,0	24.023,0	26.608,0
VALORE AGGIUNTO	430.671,0	435.432,0	446.988,0
Totale costi del personale	272.450,0	284.417,0	296.698,0
MARGINE OPERATIVO LORDO	158.221,0	151.015,0	150.290,0
RISULTATO GESTIONE CORRENTE	85.790,0	79.090,0	77.332,0
PROVENTI E ONERI FINANZIARI	26.602,0	15.148,0	11.698,0
RETTIFICHE DI VALORE DI ATTIVITA'	4.745,0	-3.919,0	-6.189,0
PROVENTI E ONERI STRAORDINARI	1.488,0	-718,0	-2.396,0
RISULTATO PRIMA DELLE IMPOSTE	118.625,0	89.601,0	80.445,0
IMPOSTE SUL REDDITO	35.179,0	30.640,0	25.132,0
UILE/PERDITA D'ESERCIZIO	83.446,0	58.961,0	55.313,0
Dipendenti	5.291	5.490	5.626

ANDAMENTO DEI RICAVI (milioni di euro)				
2013	2014	2015	Var.% 14/13	Var.% 15/14
1.401.866	1.461.861	1.571.578	4,3%	7,5%

I PROFITTI, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
6,0%	4,0%	3,5%

LE DINAMICHE DEI COSTI DI GESTIONE, var.% triennio		
Acquisti	Servizi	Lavoro
13,8%	17,5%	8,9%

IL GRADO DI INTEGRAZIONE VERTICALE (val. aggiunto/fatturato), quota %		
2013	2014	2015
30,7%	29,8%	28,4%

IL MARGINE OPERATIVO LORDO, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
11,3%	10,3%	9,6%

IL ROI (Return on investment)		
2013	2014	2015
3,9%	3,6%	3,4%

IL ROE (Return on equity)		
2013	2014	2015
4,5%	3,0%	2,8%

IL CAPITALE CIRCOLANTE, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
26,6%	28,4%	33,7%

GIORNI MEDI DI SCORTA		
2013	2014	2015
79,4	78,7	76,8

INDICI DI DURATA (2015)	
Giorni di credito ai clienti	Giorni di credito dai fornitori
69,7	102,7

FATTURATO MEDIO PER ADDETTO (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
265,0	266,3	279,3

VALORE AGGIUNTO PRO CAPITE (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
81,4	79,3	79,5

COSTO DEL LAVORO PRO CAPITE (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
51,5	51,8	52,7

IL QUOZIENTE DI AUTONOMIA FINANZIARIA		
2013	2014	2015
46,1%	45,7%	44,7%

ONERI FINANZIARI/FATTURATO, quote %		
2013	2014	2015
2,6%	1,9%	1,3%

ONERI FINANZIARI NETTI/MOL, quote %		
2013	2014	2015
-17,0%	-10,4%	-7,9%

DEBITI FIN. A B.T./DEBITI FIN. TOTALI, quota %		
2013	2014	2015
79,9%	80,9%	74,1%

INDICE DI DISPONIBILITA'		
2013	2014	2015
144,9%	148,9%	163,7%

INDICE DI LIQUIDITA' IMMEDIATA		
2013	2014	2015
105,9%	110,8%	122,8%

INDICE DI COPERTURA DELLE IMMOBILIZZAZIONI		
2013	2014	2015
137,3%	143,4%	158,0%

INDICE DI COPERTURA DEL CAPITALE PROPRIO		
2013	2014	2015
101,6%	106,1%	111,4%

I bilanci riclassificati del settore: filatura

SETTORE MACCHINE PER L'INDUSTRIA TESSILE CAMPIONE DI 37 AZIENDE: FILATURA			
	2013	2014	2015
STATO PATRIMONIALE			
ATTIVO			
ATTIVO IMMOBILIZZATO			
I Immobilizzazioni immateriali	126.296,0	112.384,0	98.402,0
II immobilizzazioni materiali	90.540,0	86.446,0	86.373,0
III Immobilizzazioni finanziarie	190.485,0	193.082,0	194.949,0
TOTALE ATTIVO IMMOBILIZZATO	407.321,0	391.912,0	379.724,0
ATTIVO CIRCOLANTE			
I Scorte di magazzino	76.166,0	71.737,0	81.659,0
II Liquidità differite	113.342,0	107.328,0	122.768,0
III Liquidità immediate	75.341,0	50.994,0	56.152,0
TOTALE ATTIVO CIRCOLANTE	264.849,0	230.059,0	260.579,0
TOTALE CAPITALE INVESTITO	672.170,0	621.971,0	640.303,0
PASSIVO			
PATRIMONIO NETTO	320.733,0	292.921,0	247.049,0
di cui:			
Capitale	47.530,0	47.530,0	47.570,0
Riserva da sovrapprezzo	99.907,0	99.863,0	99.863,0
Riserva di rivalutazione	14.619,0	15.015,0	11.365,0
Utile/perdita a nuovo	1.294,0	1.504,0	2.671,0
Utile/perdita di esercizio	30.727,0	13.111,0	9.984,0
PASSIVITA' CONSOLIDATE	165.547,0	148.211,0	185.952,0
Fondi per rischi e oneri	19.989,0	19.771,0	17.179,0
Trattamento di fine rapporto	21.129,0	21.422,0	20.023,0
Debiti consolidati	120.878,0	103.765,0	145.480,0
Ratei e risconti	3.551,0	3.253,0	3.270,0
PASSIVITA' CORRENTI	185.890,0	180.839,0	207.302,0
di cui:			
Debiti verso banche entro es.	15.100,0	29.864,0	21.348,0
Debiti verso fornitori	68.781,0	53.228,0	79.983,0
Debiti tributari	0,0	43,0	29,0
TOTALE CAPITALE ACQUISITO	672.170,0	621.971,0	640.303,0

SETTORE MACCHINE PER L'INDUSTRIA TESSILE CAMPIONE DI 37 AZIENDE: FILATURA			
	2013	2014	2015
CONTO ECONOMICO			
VALORE DELLA PRODUZIONE	420.402,0	386.545,0	428.593,0
di cui:			
Ricavi vendite	402.597,0	382.453,0	412.145,0
COSTI DELLA PRODUZIONE	391.627,0	367.193,0	408.684,0
di cui:			
Materie prime e consumo	201.306,0	175.617,0	207.146,0
Servizi	89.972,0	87.468,0	98.495,0
Godimento beni di terzi	4.801,0	4.536,0	4.594,0
VALORE AGGIUNTO	124.323,0	118.924,0	118.358,0
Totale costi del personale	66.428,0	66.990,0	69.603,0
MARGINE OPERATIVO LORDO	57.895,0	51.934,0	48.755,0
RISULTATO GESTIONE CORRENTE	28.775,0	19.352,0	19.909,0
PROVENTI E ONERI FINANZIARI	12.390,0	-130,0	-4.706,0
FINANZIARIE	-8,0	-6,0	-42,0
PROVENTI E ONERI STRAORDINARI	1.683,0	-6,0	-279,0
RISULTATO PRIMA DELLE IMPOSTE	42.840,0	19.210,0	14.882,0
IMPOSTE SUL REDDITO	12.113,0	6.099,0	4.898,0
Utile/PERDITA D'ESERCIZIO	30.727,0	13.111,0	9.984,0
Dipendenti	1.334	1.368	1.387

ANDAMENTO DEI RICAVI (milioni di euro)				
2013	2014	2015	Var. % 14/13	Var. % 15/14
402.597	382.453	412.145	-5,0%	7,8%

I PROFITTI, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
7,6%	3,4%	2,4%

LE DINAMICHE DEI COSTI DI GESTIONE, var.% triennio		
Acquisti	Servizi	Lavoro
2,9%	8,8%	4,8%

IL GRADO DI INTEGRAZIONE VERTICALE (val. aggiunto/fatturato), quota %		
2013	2014	2015
30,9%	31,1%	28,7%

IL MARGINE OPERATIVO LORDO, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
14,4%	13,6%	11,8%

IL ROI (Return on investment)		
2013	2014	2015
8,6%	8,3%	7,6%

IL ROE (Return on equity)		
2013	2014	2015
9,6%	4,5%	4,0%

IL CAPITALE CIRCOLANTE, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
19,6%	12,9%	12,9%

GIORNI MEDI DI SCORTA		
2013	2014	2015
54,6	64,7	67,3

INDICI DI DURATA (2015)	
Giorni di credito ai clienti	Giorni di credito dai fornitori
57,2	97,4

FATTURATO MEDIO PER ADDETTO (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
301,8	279,6	297,1

VALORE AGGIUNTO PRO CAPITE (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
93,2	86,9	85,3

COSTO DEL LAVORO PRO CAPITE (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
49,8	49,0	50,2

IL QUOZIENTE DI AUTONOMIA FINANZIARIA		
2013	2014	2015
47,7%	47,1%	38,6%

ONERI FINANZIARI/FATTURATO, quote %		
2013	2014	2015
5,0%	4,3%	3,1%

ONERI FINANZIARI NETTI/MOL, quote %		
2013	2014	2015
-20,6%	3,1%	8,0%

DEBITI FIN. A B.T./DEBITI FIN. TOTALI, quota %		
2013	2014	2015
60,6%	63,5%	58,8%

INDICE DI DISPONIBILITA'		
2013	2014	2015
142,5%	127,2%	125,7%

INDICE DI LIQUIDITA' IMMEDIATA		
2013	2014	2015
101,5%	87,5%	86,3%

INDICE DI COPERTURA DELLE IMMOBILIZZAZIONI		
2013	2014	2015
119,4%	112,6%	114,0%

INDICE DI COPERTURA DEL CAPITALE PROPRIO		
2013	2014	2015
78,7%	74,7%	65,1%

I bilanci riclassificati del settore: tessitura/maglieria

SETTORE MACCHINE PER L'INDUSTRIA TESSILE CAMPIONE DI 16 AZIENDE: TESSITURA/MAGLIERIA			
	2013	2014	2015
STATO PATRIMONIALE			
ATTIVO			
ATTIVO IMMOBILIZZATO			
I Immobilizzazioni immateriali	8.041,0	8.903,0	8.392,0
II immobilizzazioni materiali	138.977,0	136.157,0	140.522,0
III Immobilizzazioni finanziarie	327.427,0	291.782,0	258.597,0
TOTALE ATTIVO IMMOBILIZZATO	474.445,0	436.842,0	407.511,0
ATTIVO CIRCOLANTE			
I Scorte di magazzino	137.239,0	135.193,0	132.099,0
II Liquidità differite	298.804,0	375.835,0	395.080,0
III Liquidità immediate	103.884,0	88.117,0	98.305,0
TOTALE ATTIVO CIRCOLANTE	539.927,0	599.145,0	625.484,0
TOTALE CAPITALE INVESTITO	1.014.372,0	1.035.987,0	1.032.995,0
PASSIVO			
PATRIMONIO NETTO	501.235,0	516.332,0	530.820,0
di cui:			
Capitale	147.098,0	157.798,0	157.798,0
Riserva da sovrapprezzo	145,0	145,0	145,0
Riserva di rivalutazione	47.266,0	47.266,0	47.193,0
Utile/perdita a nuovo	24.191,0	22.144,0	28.890,0
Utile/perdita di esercizio	39.127,0	28.789,0	24.042,0
PASSIVITA' CONSOLIDATE	106.877,0	119.719,0	153.558,0
Fondi per rischi e oneri	29.242,0	30.123,0	19.250,0
Trattamento di fine rapporto	26.776,0	26.541,0	25.303,0
Debiti consolidati	48.291,0	56.516,0	107.486,0
Ratei e risconti	2.568,0	6.539,0	1.519,0
PASSIVITA' CORRENTI	406.260,0	399.936,0	348.617,0
di cui:			
Debiti verso banche entro es.	91.316,0	84.206,0	86.754,0
Debiti verso fornitori	93.798,0	98.702,0	95.197,0
Debiti tributari	161,0	284,0	0,0
TOTALE CAPITALE ACQUISITO	1.014.372,0	1.035.987,0	1.032.995,0

SETTORE MACCHINE PER L'INDUSTRIA TESSILE CAMPIONE DI 16 AZIENDE: TESSITURA/MAGLIERIA			
	2013	2014	2015
CONTO ECONOMICO			
VALORE DELLA PRODUZIONE	495.784,0	517.540,0	515.658,0
di cui:			
Ricavi vendite	473.530,0	495.306,0	492.218,0
COSTI DELLA PRODUZIONE	468.608,0	489.844,0	496.192,0
di cui:			
Materie prime e consumo	259.247,0	269.006,0	272.164,0
Servizi	76.128,0	85.846,0	87.165,0
Godimento beni di terzi	9.571,0	9.305,0	10.980,0
VALORE AGGIUNTO	150.838,0	153.383,0	145.349,0
Totale costi del personale	101.570,0	105.285,0	105.928,0
MARGINE OPERATIVO LORDO	49.268,0	48.098,0	39.421,0
RISULTATO GESTIONE CORRENTE	27.176,0	27.696,0	19.466,0
PROVENTI E ONERI FINANZIARI	17.808,0	17.910,0	18.096,0
RETTIFICHE DI VALORE DI ATTIVITA'	4.728,0	-3.510,0	-5.203,0
PROVENTI E ONERI STRAORDINARI	1.457,0	-1.582,0	192,0
RISULTATO PRIMA DELLE IMPOSTE	51.169,0	40.514,0	32.551,0
IMPOSTE SUL REDDITO	12.042,0	11.725,0	8.509,0
UILE/PERDITA D'ESERCIZIO	39.127,0	28.789,0	24.042,0
Dipendenti	1.960	1.966	1.981

ANDAMENTO DEI RICAVI (milioni di euro)				
2013	2014	2015	Var. % 14/13	Var. % 15/14
473.530	495.306	492.218	4,6%	-0,6%

I PROFITTI, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
8,3%	5,8%	4,9%

LE DINAMICHE DEI COSTI DI GESTIONE, var. % triennio		
Acquisti	Servizi	Lavoro
5,0%	14,5%	4,3%

IL GRADO DI INTEGRAZIONE VERTICALE (val. aggiunto/fatturato), quota %		
2013	2014	2015
31,9%	31,0%	29,5%

IL MARGINE OPERATIVO LORDO, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
10,4%	9,7%	8,0%

IL ROI (Return on investment)		
2013	2014	2015
4,9%	4,6%	3,8%

IL ROE (Return on equity)		
2013	2014	2015
7,8%	5,6%	4,5%

IL CAPITALE CIRCOLANTE, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
28,2%	40,2%	56,2%

GIORNI MEDI DI SCORTA		
2013	2014	2015
101,6	95,7	93,7

INDICI DI DURATA (2015)	
Giorni di credito ai clienti	Giorni di credito dai fornitori
69,0	93,9

FATTURATO MEDIO PER ADDETTO (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
241,6	251,9	248,5

VALORE AGGIUNTO PRO CAPITE (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
77,0	78,0	73,4

COSTO DEL LAVORO PRO CAPITE (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
51,8	53,6	53,5

IL QUOZIENTE DI AUTONOMIA FINANZIARIA		
2013	2014	2015
49,4%	49,8%	51,4%

ONERI FINANZIARI/FATTURATO, quote %		
2013	2014	2015
2,2%	1,1%	0,6%

ONERI FINANZIARI NETTI/MOL, quote %		
2013	2014	2015
-36,9%	-43,5%	-45,8%

DEBITI FIN. A B.T./DEBITI FIN. TOTALI, quota %		
2013	2014	2015
89,4%	87,6%	76,4%

INDICE DI DISPONIBILITA'		
2013	2014	2015
132,9%	149,8%	179,4%

INDICE DI LIQUIDITA' IMMEDIATA		
2013	2014	2015
99,1%	116,0%	141,5%

INDICE DI COPERTURA DELLE IMMOBILIZZAZIONI		
2013	2014	2015
128,2%	145,6%	167,9%

INDICE DI COPERTURA DEL CAPITALE PROPRIO		
2013	2014	2015
105,6%	118,2%	130,3%

I bilanci riclassificati del settore: nobilitazione

SETTORE MACCHINE PER L'INDUSTRIA TESSILE			
CAMPIONE DI 65 AZIENDE: NOBILITAZIONE			
	2013	2014	2015
STATO PATRIMONIALE			
ATTIVO			
ATTIVO IMMOBILIZZATO			
I Immobilizzazioni immateriali	22.503,0	24.164,0	22.041,0
II immobilizzazioni materiali	61.156,0	76.477,0	72.412,0
III Immobilizzazioni finanziarie	22.681,0	15.933,0	17.428,0
TOTALE ATTIVO IMMOBILIZZATO	106.340,0	116.574,0	111.881,0
ATTIVO CIRCOLANTE			
I Scorte di magazzino	94.771,0	102.283,0	111.905,0
II Liquidità differite	164.844,0	183.905,0	192.543,0
III Liquidità immediate	60.083,0	76.368,0	91.863,0
TOTALE ATTIVO CIRCOLANTE	319.698,0	362.556,0	396.311,0
TOTALE CAPITALE INVESTITO	426.038,0	479.130,0	508.192,0
PASSIVO			
PATRIMONIO NETTO	151.267,0	163.384,0	193.189,0
di cui:			
Capitale	22.951,0	24.038,0	24.038,0
Riserva da sovrapprezzo	9.259,0	1.522,0	1.522,0
Riserva di rivalutazione	23.984,0	26.905,0	26.662,0
Utile/perdita a nuovo	17.631,0	21.822,0	26.238,0
Utile/perdita di esercizio	9.206,0	13.209,0	17.102,0
PASSIVITA' CONSOLIDATE	72.835,0	77.535,0	72.918,0
Fondi per rischi e oneri	9.414,0	10.781,0	10.181,0
Trattamento di fine rapporto	23.978,0	24.913,0	24.222,0
Debiti consolidati	34.467,0	36.656,0	31.545,0
Ratei e risconti	4.976,0	5.185,0	6.970,0
PASSIVITA' CORRENTI	201.936,0	238.211,0	242.085,0
di cui:			
Debiti verso banche entro es.	34.638,0	43.521,0	31.429,0
Debiti verso fornitori	101.452,0	115.702,0	131.317,0
Debiti tributari	1.219,0	1.061,0	849,0
TOTALE CAPITALE ACQUISITO	426.038,0	479.130,0	508.192,0

SETTORE MACCHINE PER L'INDUSTRIA TESSILE CAMPIONE DI 65 AZIENDE: NOBILITAZIONE			
	2013	2014	2015
CONTO ECONOMICO			
VALORE DELLA PRODUZIONE	453.257,0	503.368,0	591.318,0
di cui:			
Ricavi vendite	436.416,0	495.102,0	576.531,0
COSTI DELLA PRODUZIONE	429.787,0	476.554,0	559.648,0
di cui:			
Materie prime e consumo	214.825,0	245.169,0	294.144,0
Servizi	100.683,0	111.839,0	131.320,0
Godimento beni di terzi	8.169,0	8.477,0	9.103,0
VALORE AGGIUNTO	129.580,0	137.883,0	156.751,0
Totale costi del personale	89.016,0	94.653,0	103.430,0
MARGINE OPERATIVO LORDO	40.564,0	43.230,0	53.321,0
RISULTATO GESTIONE CORRENTE	23.470,0	26.814,0	31.670,0
PROVENTI E ONERI FINANZIARI	-3.931,0	-3.566,0	-2.503,0
RETTIFICHE DI VALORE DI ATTIVITA'	-76,0	-498,0	-742,0
PROVENTI E ONERI STRAORDINARI	-1.649,0	935,0	-2.135,0
RISULTATO PRIMA DELLE IMPOSTE	17.814,0	23.685,0	26.290,0
IMPOSTE SUL REDDITO	8.608,0	10.476,0	9.188,0
Utile/PERDITA D'ESERCIZIO	9.206,0	13.209,0	17.102,0
Dipendenti	1.684	1.805	1.895

ANDAMENTO DEI RICAVI (milioni di euro)				
2013	2014	2015	Var. % 14/13	Var. % 15/14
436.416	495.102	576.531	13,4%	16,4%

I PROFITTI, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
2,1%	2,7%	3,0%

LE DINAMICHE DEI COSTI DI GESTIONE, var. % triennio		
Acquisti	Servizi	Lavoro
36,9%	29,0%	16,2%

IL GRADO DI INTEGRAZIONE VERTICALE (val. aggiunto/fatturato), quota %		
2013	2014	2015
29,7%	27,8%	27,2%

IL MARGINE OPERATIVO LORDO, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
9,3%	8,7%	9,2%

IL ROI (Return on investment)		
2013	2014	2015
9,5%	9,0%	10,5%

IL ROE (Return on equity)		
2013	2014	2015
6,1%	8,1%	8,9%

IL CAPITALE CIRCOLANTE, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
27,0%	25,1%	26,8%

GIORNI MEDI DI SCORTA		
2013	2014	2015
78,5	73,8	69,5

INDICI DI DURATA (2015)	
Giorni di credito ai clienti	Giorni di credito dai fornitori
75,7	115,2

FATTURATO MEDIO PER ADDETTO (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
259,2	274,3	304,2

VALORE AGGIUNTO PRO CAPITE (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
76,9	76,4	82,7

COSTO DEL LAVORO PRO CAPITE (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
52,9	52,4	54,6

IL QUOZIENTE DI AUTONOMIA FINANZIARIA		
2013	2014	2015
35,5%	34,1%	38,0%

ONERI FINANZIARI/FATTURATO, quote %		
2013	2014	2015
1,3%	1,1%	0,7%

ONERI FINANZIARI NETTI/MOL, quote %		
2013	2014	2015
9,3%	8,9%	4,9%

DEBITI FIN. A B.T./DEBITI FIN. TOTALI, quota %		
2013	2014	2015
85,4%	86,7%	88,5%

INDICE DI DISPONIBILITA'		
2013	2014	2015
158,3%	152,2%	163,7%

INDICE DI LIQUIDITA' IMMEDIATA		
2013	2014	2015
111,4%	109,3%	117,5%

INDICE DI COPERTURA DELLE IMMOBILIZZAZIONI		
2013	2014	2015
210,7%	206,7%	237,8%

INDICE DI COPERTURA DEL CAPITALE PROPRIO		
2013	2014	2015
142,2%	140,2%	172,7%

I bilanci riclassificati del settore: altre macchine

SETTORE MACCHINE PER L'INDUSTRIA TESSILE CAMPIONE DI 15 AZIENDE: ALTRE MACCHINE			
	2013	2014	2015
STATO PATRIMONIALE			
ATTIVO			
ATTIVO IMMOBILIZZATO			
I Immobilizzazioni immateriali	643,0	827,0	898,0
II immobilizzazioni materiali	8.773,0	10.113,0	9.811,0
III Immobilizzazioni finanziarie	1.886,0	1.864,0	3.401,0
TOTALE ATTIVO IMMOBILIZZATO	11.302,0	12.804,0	14.110,0
ATTIVO CIRCOLANTE			
I Scorte di magazzino	15.115,0	14.743,0	14.842,0
II Liquidità differite	31.757,0	27.020,0	29.493,0
III Liquidità immediate	29.785,0	32.315,0	35.594,0
TOTALE ATTIVO CIRCOLANTE	76.657,0	74.078,0	79.929,0
TOTALE CAPITALE INVESTITO	87.959,0	86.882,0	94.039,0
PASSIVO			
PATRIMONIO NETTO	41.890,0	44.259,0	45.999,0
di cui:			
Capitale	7.263,0	7.353,0	7.581,0
Riserva da sovrapprezzo	922,0	922,0	922,0
Riserva di rivalutazione	7.786,0	7.765,0	7.763,0
Utile/perdita a nuovo	1.834,0	2.131,0	1.646,0
Utile/perdita di esercizio	4.387,0	3.850,0	4.185,0
PASSIVITA' CONSOLIDATE	11.413,0	11.383,0	13.850,0
Fondi per rischi e oneri	1.783,0	2.122,0	2.296,0
Trattamento di fine rapporto	4.156,0	4.669,0	4.722,0
Debiti consolidati	4.841,0	3.810,0	5.843,0
Ratei e risconti	633,0	782,0	989,0
PASSIVITA' CORRENTI	34.656,0	31.240,0	34.190,0
di cui:			
Debiti verso banche entro es.	1.709,0	2.129,0	3.588,0
Debiti verso fornitori	17.052,0	14.724,0	15.389,0
Debiti tributari	0,0	11,0	229,0
TOTALE CAPITALE ACQUISITO	87.959,0	86.882,0	94.039,0

SETTORE MACCHINE PER L'INDUSTRIA TESSILE CAMPIONE DI 15 AZIENDE: ALTRE MACCHINE			
	2013	2014	2015
CONTO ECONOMICO			
VALORE DELLA PRODUZIONE	89.114,0	90.115,0	92.371,0
di cui:			
Ricavi vendite	89.324,0	89.001,0	90.685,0
COSTI DELLA PRODUZIONE	82.745,0	84.888,0	86.085,0
di cui:			
Materie prime e consumo	42.773,0	43.313,0	43.697,0
Servizi	18.656,0	19.855,0	20.214,0
Godimento beni di terzi	1.753,0	1.705,0	1.930,0
VALORE AGGIUNTO	25.932,0	25.242,0	26.530,0
Totale costi del personale	15.436,0	17.490,0	17.737,0
MARGINE OPERATIVO LORDO	10.496,0	7.752,0	8.793,0
RISULTATO GESTIONE CORRENTE	6.369,0	5.227,0	6.286,0
PROVENTI E ONERI FINANZIARI	334,0	934,0	811,0
RETTIFICHE DI VALORE DI ATTIVITA'	101,0	95,0	-202,0
PROVENTI E ONERI STRAORDINARI	-2,0	-66,0	-173,0
RISULTATO PRIMA DELLE IMPOSTE	6.802,0	6.190,0	6.722,0
IMPOSTE SUL REDDITO	2.415,0	2.340,0	2.537,0
Utile/PERDITA D'ESERCIZIO	4.387,0	3.850,0	4.185,0
Dipendenti	313	351	363

ANDAMENTO DEI RICAVI (milioni di euro)				
2013	2014	2015	Var.% 14/13	Var.% 15/14
89.324	89.001	90.685	-0,4%	1,9%

I PROFITTI, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
4,9%	4,3%	4,6%

LE DINAMICHE DEI COSTI DI GESTIONE, var.% triennio		
Acquisti	Servizi	Lavoro
2,2%	8,5%	14,9%

IL GRADO DI INTEGRAZIONE VERTICALE (val.aggiunto/fatturato), quota %		
2013	2014	2015
29,0%	28,4%	29,3%

IL MARGINE OPERATIVO LORDO, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
11,8%	8,7%	9,7%

IL ROI (Return on investment)		
2013	2014	2015
11,9%	8,9%	9,4%

IL ROE (Return on equity)		
2013	2014	2015
10,5%	8,7%	9,1%

IL CAPITALE CIRCOLANTE, incidenza % sul fatturato		
2013	2014	2015
47,0%	48,1%	50,4%

GIORNI MEDI DI SCORTA		
2013	2014	2015
50,3	59,7	63,6

INDICI DI DURATA (2015)	
Giorni di credito ai clienti	Giorni di credito dai fornitori
94,2	95,7

FATTURATO MEDIO PER ADDETTO (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
285,4	253,6	249,8

VALORE AGGIUNTO PRO CAPITALE (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
82,8	71,9	73,1

COSTO DEL LAVORO PRO CAPITALE (migliaia di Euro)		
2013	2014	2015
49,3	49,8	48,9

IL QUOZIENTE DI AUTONOMIA FINANZIARIA		
2013	2014	2015
47,6%	50,9%	48,9%

ONERI FINANZIARI/FATTURATO, quote %		
2013	2014	2015
0,6%	0,6%	0,5%

ONERI FINANZIARI NETTI/MOL, quote %		
2013	2014	2015
-5,5%	-3,0%	-3,7%

DEBITI FIN. A B.T./DEBITI FIN. TOTALI, quota %		
2013	2014	2015
87,7%	89,1%	85,4%

INDICE DI DISPONIBILITA'		
2013	2014	2015
221,2%	237,1%	233,8%

INDICE DI LIQUIDITA' IMMEDIATA		
2013	2014	2015
177,6%	189,9%	190,4%

INDICE DI COPERTURA DELLE IMMOBILIZZAZIONI		
2013	2014	2015
471,6%	434,6%	424,2%

INDICE DI COPERTURA DEL CAPITALE PROPRIO		
2013	2014	2015
370,6%	345,7%	326,0%

Pubblicazioni "ACIMIT"**"STRATEGIE DI ECONOMIA INDUSTRIALE"**

L'INDUSTRIA MONDIALE DELLE MACCHINE TESSILI
FLUSSI COMMERCIALI E QUOTE DI MERCATO. ANNI 1995-2001
(maggio 2003)

THE TEXTILE MACHINERY MARKET IN CHINA
(novembre 2004, disponibile solo in inglese)

OSSERVATORIO ACIMIT "Analisi economico-finanziaria del settore meccanotessile 1998-2000"
(1° edizione, marzo 2002)

OSSERVATORIO ACIMIT "Analisi economico-finanziaria del settore meccanotessile 1999-2001"
(2° edizione, marzo 2003)

OSSERVATORIO ACIMIT "Analisi dei bilanci 2001-2003 e dei flussi commerciali 1995-2003"
(3° edizione, marzo 2005)

OSSERVATORIO ACIMIT "Analisi dei bilanci 1999-2004 e dei flussi commerciali 1995-2004" "
(4° edizione, maggio 2006)

OSSERVATORIO ACIMIT "Posizionamento competitivo e opzioni strategiche del meccanotessile italiano"
(5° edizione, febbraio 2007)

OSSERVATORIO ACIMIT "Chi dirige la filiera tessile/abbigliamento?"
(6° edizione, giugno 2008)

OSSERVATORIO ACIMIT "Fast fashion: un modello di business emergente e la sua influenza sulla filiera tessile"
(7° edizione, settembre 2009)

OSSERVATORIO ACIMIT "Le direzioni del cambiamento: trasformazioni e prospettive dell'industria meccanotessile italiana"
(8° edizione, ottobre 2010)

OSSERVATORIO ACIMIT "Contaminazioni positive. Dalle nanotecnologie ai compositi, le tecnologie innovative e le nuove applicazioni nella filiera tessile"
(9° edizione, ottobre 2011)

OSSERVATORIO ACIMIT "Comportamenti strategici delle imprese meccanotessili italiane"
(10° edizione, ottobre 2012)

OSSERVATORIO ACIMIT "Sostenibilità: fattore di competitività per le aziende meccanotessili"
(11° edizione, giugno 2013)

OSSERVATORIO ACIMIT "Il commercio mondiale di Tessile-Abbigliamento: uno scenario al 2020"
(12° edizione, giugno 2014)

OSSERVATORIO ACIMIT "Evoluzione ed impatto del progetto "Sustainable Technologies"
(13° edizione, ottobre 2015)

OSSERVATORIO ACIMIT "Le tecnologie green nella filiera tessile: un valore aggiunto nei processi di innovazione sostenibile"
(14° edizione, novembre 2016)

OSSERVATORIO ACIMIT "Industria 4.0: una nuova sfida per il meccanotessile italiano"
(15° edizione, settembre 2017)

"PUBBLICAZIONI PER LE SCUOLE"

QUADERNI DI TECNOLOGIA TESSILE: LA MAGLIERIA
(3° edizione, ottobre 2003)

QUADERNI DI TECNOLOGIE TESSILI: LE FIBRE CHIMICHE
(2° edizione, giugno 2006)

QUADERNI DI TECNOLOGIE TESSILI: LA NOBILITAZIONE
(3° edizione, ottobre 2006)

QUADERNI DI TECNOLOGIE TESSILI: I NONTESSUTI
(1° edizione, marzo 2008)

QUADERNI DI TECNOLOGIE TESSILI: LA FILATURA COTONIERA E LANIERA
(3° edizione, settembre 2008)

QUADERNI DI TECNOLOGIA TESSILE: LA TESSITURA
(4° edizione, settembre 2009)



via Tevere 1, 20123 Milano (Italia)
tel. +39 024693611, fax +39 0248008342
e-mail: info@acimit.it, <http://www.acimit.it>

