



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea magistrale (*ordinamento ex D.M. 270/2004*)

in Lingue e istituzioni economiche
e giuridiche dell'Asia e dell'Africa
mediterranea

—

Ca' Foscari
Dorsoduro 3246
30123 Venezia

Tesi di Laurea

L'era dell'Industry 4.0: innovazione nell'automazione industriale e Cina, con repertorio terminografico.

Relatore

Ch. Prof.ssa Magda Abbiati

Correlatore

Ch. Prof. Franco Gatti

Laureando

Anna Rata
Matricola 829903

Anno Accademico

2016 / 2017

INDICE

| | |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 前言 | 5 |
| PARTE PRIMA | |
| CAPITOLO 1 | |
| L’AUTOMAZIONE INDUSTRIALE | 10 |
| 1.1 Che cos’è l’automazione industriale? | 10 |
| 1.2 Origini e sviluppo dell’automazione industriale | 11 |
| 1.3 Gli effetti dell’automazione industriale sulla società | 13 |
| CAPITOLO 2 | |
| L’INNOVAZIONE DELL’AUTOMAZIONE INDUSTRIALE | 15 |
| 2.1 Industry 4.0 | 15 |
| 2.2 Overview a livello globale | 16 |
| 2.3 L’innovazione dell’automazione industriale in Italia | 18 |
| 2.3.1 L’Industry 4.0 in Italia | 18 |
| 2.3.2 L’Italia e la robotica | 19 |
| 2.3.3 Dati di interscambio Italia-Cina | 20 |
| 2.4 L’innovazione dell’automazione industriale in Cina | 22 |
| 2.4.1 Situazione macroeconomica cinese | 22 |
| 2.4.2 La Cina verso una maggiore industrializzazione | 24 |
| 2.4.3 L’Industry 4.0 in Cina – Made in Cina 2025 | 25 |
| 2.4.4 Una nuova era per la produzione cinese. La rivoluzione dei robot | 27 |
| CAPITOLO 3 | |
| INDUSTRY 4.0 – VERSO UNA PRODUZIONE INTELLIGENTE E FLESSIBILE | 31 |
| 3.1 Le Tecnologie dell’Industry 4.0 | 32 |
| 3.1.1 Internet of Things (IoT) | 32 |
| 3.1.2 Cyber-Physical System | 33 |
| 3.1.3 Big Data | 34 |
| 3.1.4 Manutenzione predittiva | 35 |
| 3.1.5 Realtà aumentata | 35 |
| 3.1.6 Cloud Network | 36 |
| 3.1.7 Cyber Security | 37 |
| 3.1.8 Robot | 37 |
| 3.1.9 Simulazione | 38 |
| 3.1.10 Additive Manufacturing (AM) | 39 |
| 3.1.11 Integrazione orizzontale e verticale | 39 |
| 3.2 Impatto dell’Industry 4.0 | 40 |
| 3.3 Conclusione | 40 |

PARTE SECONDA

| | |
|---------------------------|-----|
| Schede terminografiche | 42 |
| Glossario italiano-cinese | 98 |
| Glossario cinese-italiano | 102 |
| Bibliografia | 106 |

前言

我论文的题目是《新一轮工业革命的开端》，该新一轮工业革命又称为《工业四代》。之所以我选择分析这个题目是因为我在Seneca公司工作了5年了。这家公司在自动化领域有超过30年的制造经验，是信号接口技术的领导者。它不但提供过程接口技术和过程数据采集方面最可靠的方案，而且不断提供各种智能产品跟新工业革命有关系。

本论文分为两部分：一部分想介绍一下工业4.0的挑战、趋势以及为世界的工业制造提供的新机会，另一部分是关于一种意汉专业术语分析的研究。

第一个部分采用三个部分来介绍新一轮技术创新。

首先，这本论文描述技术进步和工业自动化的历史与发展。技术进步和工业自动化的历史与发展建立在四种阶段的工业革命上：第一次工业革命阶段是8世纪60年代至19世纪中期借助的蒸汽技术实现的工厂机械化；第二次工业革命是19世纪后半期至20世纪初借助的电力技术和流水线进行大批量生产；第三次工业革命是20世纪后半期的，基于可编程控制器(PLC)的生产工艺自动化；第四次工业革命，世界越来越关注的重大问题，就是工业4.0 (Zhuang 2014)。

其次，第二章分析工业自动化创新各个不同方面。这二章详细地解释工业4.0是什么、工业4.0出现的原因是什么、工业4.0在全球制造业和国际贸易上有什么样的影响，并分析意大利和中国两个国家的工业自动化市场以及提出这两个市场之前的区别。

那么，工业4.0是什么？所谓的工业四代是历史上全新的第四次工业革命，才刚刚开始，并且是近年来自动化领域研究的热点问题。工业4.0是德国政府在2013年4月的汉诺威工业博览会上公布《高技术战略2020》的战略 (Wang 2017)。

这种战略的实施过程是产品、服务、组织、工厂、制造模式、制造技术等方面的创新 (Zhuang 2014)。

这种革命为什么出现呢？

2008年出现了全球金融危机。由于该危机，全球经济发展缓慢，很多国家的货币市场疲软，对国际经济进一步竞争。金融危机爆发以后，美国、德国等工业强国，为了解决经济危机，并为了提高国家的工业竞争力，每个国家，尤其是发达国家政府和中国这种新兴工业革命政府，采取了不同的政策来面对这场严重金融危机 (*Hudong taolun: zhizaoye gongye*

4.0 zhuanxing shengji zhi lu 2015)。

那么，德国为什么提出了工业4.0？当今，全球制造业正面临着深刻的革命。德国政府于2013年，为了提升消费者满意度、快速捕捉市场需求、加速产品研究与改进、振兴制造业和再工业化计划，推出了一系列的启动新兴产业的措施，这也助推了工业生产新时代 (Shao 2017, p.37)。实现智能制造，降低成本，提高产品利润，预期企业带来每年8%的制造效率提升以及保持德国的国际竞争力是德国提出该工业生产新时代的关键 (*Deguo gongye: dajia dou zai tan de Deguo 'gongye 4.0' shi shenme?* 2017)。

从一开始，由于创新是现代经济的重要支柱，并是竞争力与业务发展的杠杆原理，上述概念，在全球范围内，得到热烈反应。全球任何国家对德国的技术发展前景非常关注，所以全球很多国家跟德国《工业4.0》战略提出了一致的本质内容。

在中国，该工业生产新时代的概念被《中国制造2025》所取代，尽管称呼不同，但这两个概念的基本理念一致，就是通过物联网改变传统行业的规则以便获得效率的生产系统 (*Zhineng zhizao keji fazhan 'shi'erwu' zhuanxiang guihua* s.d.)。

在过去的30年左右，中国已经成为了世界上的第二大经济体，并成为了制造业大国，尤其是电子产品生产和销售上。改革开放以来，中国先进制造技术和高新制造业得到了高速发展。除此之外，自2001年成为世贸组织成员以后，中国经济得到发展壮大，每年GDP增长百分点在两位数。由于这中原因，在短短的三十年间，中国对世界经济成为仅次于美国之后的第二大经济体。中国工业主要领域，比如能源、冶金、化工、建材、机械设备、电子设备等形成了巨大的生产能力。数据表示，到2010年，中国制造业中的工业产品产量占世界首位

(Zhongguo jiaru WTO hou de shi nian: baochi yi kaifangxing wei jichu de zengzhang taishi s.d., p.47)。但是现在中国国内市场是在有一定收缩趋势。当前，中国正处于转型升级的关键阶段，内外环境都发生了大变化，面临种种挑战。中国制造业主要以模仿产品和产品组装为主。中国生产产品都是中低端产品，这些产品技术含量不高，所以中国生产的很多产品很容易被取代。由于中国对出口的依赖非常高，如果这些产品被别的国家的产品所取代，中国很快就会被世界经济排斥。此外，中国的创新能力薄弱、智能装备依赖进口，差不多所有的贸易都是与意大利和德国之间进行的，先进装备贸易赤字/逆差，严重制约中国制造业健康发展。由于上述原因，并为了扭转落后的趋势和推动传统制造业的结构转型升级，中国政府也推动了一系列的启动新兴产业的计划。这种计划被称为《中国制造业2025》(Zhineng zhizao keji fazhan 'shi'erwu' zhuanxiang guihua s.d., p.2)。

《中国制造业2025》是什么？

《中国制造业2025》是中国版的“工业4.0”战略。该行动纲领是由国务院于2015年公布。

《中国制造业2025》的目标是实现中国生产的转变，也就是说实现中国从生产大国到制造强国的转变。中国政府希望以新的战略的关键领域重塑制造业，并希望以高新技术改造传统制造业。近年来，随着信息技术和互联网技术的飞速发展，以及自动化技术的应用，传统制造业正发生着巨大转变。中国政府最优先发展的战略目标是强化工业基础能力、促进产业转型升级、推进智能制造、提高经济社会发展以及推动高端装备制造业的发展 ('Zhongguo zhizao 2025' dui biao 'Deguo gongye 4.0' he 'Meiguo gongye hulianwang' s.d.)。

最后，第三章分析介绍一下工业4.0的挑战、趋势以及技术支柱。

这种工业生产的新时代依赖几个技术支柱？工业生产的新时代建立在九多个大技术支柱上。这九大技术支柱包括物联网、大数据、机器人、云计算、3D打印、工业网络安全、虚拟现实和人工智能、水平和垂直系统集成等。其中，在工业4.0的环境下，一个非常重要的支柱就是“物联网”技术。物联网的核心是连接，要把设备、生产线、工厂、产品联系在一起。按照物联网标准，机器和人之间的互联互动将使制造效率提升。通过互联网协议，传感

器、机器人进行互联。通过工业4.0 物联网这种概念，可以对整个产业带来巨大影响，比如可以在不同的传感器、机器之间收集和分析数据，让生产的速度更快以便提升产品质量并节省能源 (Rüßmann, et al. 2016, p.6)。

另一个在工业 4.0 领域中非常重要的标签就是《大数据》技术。目前，随着物联网的建设发展，大数据的应用越来越普及。所谓大数据的应用可以帮助企业预测出市场策略，比如了解到客户的要求，哪个产品会大卖等，并大数据的收集和分析还能帮助企业优化生产质量、降低生产成本、降低生产过程中的失误并改进设备服务 (Shao 2017, p.40)。

机器人也是工业4.0的一个重点。随着物联网时代的到来，越来越多的企业，生产流程中，已经广泛采用机器人完成复杂的生产任务。这些机器人之间可以互通互联、安全地与人类一起工作。(Rüßmann, et al. 2016, p.7)。在中国，机器人产业发展受到了工业界的广泛关注，甚至被认为是未来工业和经济发展的关键支柱，即是新兴产业的代表。2013年，中国已经成为了世界第一大工业机器人市场。中国科学家预测，机器人的开发能推动许多产业转型升级 (2017 Zhongguo jiqiren chanye fazhan gaofeng luntan xinwen fabu hui zai jing juxing 2017)。

除了这三个例子之外，工业4.0还以不同的支柱为基础。自其概念诞生以来，工业4.0的目的是建立一个与它的支柱的智能化先进制造方式，提高生产效率，即降低生产成本、加快生产过程速度和质量。通过工业4.0与它支柱的概念，企业能够实现为每个客户、每个产品进行不同的设计、随时变更最初的设计方案 (Rüßmann, et al. 2016, p.13)。

总之，论文的第二个部分是论文最重要的部分，即意汉专业术语分析的研究。它分析意大利、汉语两种语言在工业四代中使用的专业术语。以下的意汉词条共八十多个术语，并分为六个部分：汉语术语的名称，汉语术语的定义，汉语术语上下文环境，意大利语术语下文环境，意大利语术语定义和意大利语术语名称。

Parte Prima

CAPITOLO 1

L'automazione industriale

1.1. Che cos'è l'automazione industriale?

È difficile dare un'unica definizione al termine *automazione*. L'automazione è un fenomeno globale in rapida espansione guidato dal ritmo incessante del cambiamento tecnologico e della connettività che attraversa diversi settori industriali. Questo termine ingloba un insieme di tecnologie, di metodologie volte ad usare i sistemi meccanici, elettronici ed informatici per l'automazione e la realizzazione di processi produttivi industriali.

La voce automazione nasce con lo scopo di identificare e uniformare tutto quello che è relativo al funzionamento di una macchina in maniera automatica, dunque senza l'intervento dell'uomo, sostituendolo in attività ripetitive o nocive con dispositivi in grado di operare in autonomia oppure con minimi interventi da parte dell'operatore umano (Martin 2006, pp.20-24).

L'introduzione dell'automazione dei processi produttivi, e dunque l'eliminazione o la riduzione dell'intervento umano, comporta per le imprese, non solo minori costi in termini di manodopera e maggiore produttività, ma anche continuità temporale del processo produttivo, nonché maggiore efficienza e affidabilità per operazioni che richiedono precisione, velocità e potenze impossibili per un operatore umano. Talvolta, la scelta di escludere l'intervento umano dai processi produttivi è dettata dalla necessità di soddisfare vincoli e norme riguardanti sicurezza e impatto ambientale nonché garantire la sicurezza stessa dell'operatore in questione.

A sostituzione dell'essere umano, per la gestione di processi, vengono utilizzati sistemi di controllo, quali computer, robot e tecnologie informatiche. In passato l'intento dell'automazione era quello di aumentare la produttività, utilizzando sistemi in grado di operare ventiquattro ore al giorno, e di diminuire i costi associati agli operatori umani come salari, costi sanitari, permessi retribuiti, copertura pensionistica ed altri benefici. Oggi però l'attenzione si è spostata sulla qualità e la flessibilità di un processo produttivo. Nell'industria automobilistica per esempio, l'installazione dei pistoni nel motore veniva fatta manualmente con una percentuale di errore pari all'1-1,5%. Oggigiorno, questo tipo di operazione viene eseguito da macchine automatiche con una percentuale di errore pari allo 0,00001% e ciò non richiede alcun intervento se non il costo iniziale dell'investimento per ciò che riguarda il macchinario, che paragonato al salario mensile per i

lavoratori, porta ad un risparmio considerevole sui costi aziendali (*What is Industrial Automation, Their Types and Hierarchy of an Industrial Automation System* 2015).

Negli ultimi tempi il concetto di automazione è stato esteso dalla produzione industriale ai suoi sistemi di supporto, come la progettazione, l'organizzazione e la gestione della produzione, perciò dunque l'automazione industriale può essere intesa come integrazione tra produzione automatizzata e sistemi informativi gestionali. In breve, l'automazione industriale può essere intesa come un set di tecnologie e di dispositivi a controllo automatico volti a determinare il funzionamento ed il controllo automatico dei processi industriali ottenendo prestazioni superiori rispetto all'intervento degli operatori umani (Brei 2013).

1.2 Origini e sviluppo dell'automazione industriale

I sistemi di controllo, ovvero quella tecnologia che permette di semplificare alcune attività, lavorative e non, sono nati offrendo all'utente un nuovo modo di agire con tempi ciclici più corti (millisecondi) (Shimon 2009, p. 1).

Sebbene la nascita del controllo industriale, inteso come parte di un processo produttivo, venga collocata nella metà del 1800, in realtà le origini dell'automazione potrebbero essere fatte risalire molto più indietro nel tempo. Già nell'Antica Grecia e nell'Antica Mesopotamia venivano utilizzati sistemi automatizzati come ad esempio orologi ad acqua¹, lampade ad olio, distributori di vino e il monitoraggio del livello nei serbatoi d'acqua. Il primo sistema in assoluto per il controllo della temperatura di cui si ha testimonianza è invece il regolatore di temperatura progettato dall'inventore olandese Cornelius Drebbel (1572-1633), che realizzò un termostato il cui compito era quello di mantenere costante la temperatura in una incubatrice (Dell'Aquila 2016, p.5). Questo sistema era composto da un termostato ad alcol utilizzato per azionare una valvola di una canna fumaria di un forno in base alla temperatura al suo interno. Un altro sistema di cui si attesta l'esistenza è il controllo meccanico dei mulini a vento, mulino ideato da Edmund Lee nel 1745 (Hayden, Assante, Conway 2014, pp. 1-4).

L'invenzione di questi sistemi ha portato infine allo sviluppo dei più significativi regolatori del XVIII sec., e cioè allo sviluppo dei motori a vapore. Fu proprio la macchina a vapore perfezionata da

¹ Si tratta di un orologio che, grazie all'utilizzo dell'acqua come fonte di alimentazione, attiva il meccanismo di regolazione del tempo. Tale meccanismo, ripreso successivamente da Ctesibio e Archimede (III secolo a.C.), costituisce l'orologio più preciso mai esistito fino all'invenzione dell'orologio a pendolo nel XVII sec (Scoppola s.d.).

James Watt, nel XIX sec, che determinò un mutamento epocale il quale permise al mondo intero una soluzione allo sforzo fisico: la prima volta nella storia, fu offerta la possibilità all'umanità di svincolarsi dal lavoro fisico attraverso uno strumento in grado di apportare, con continuità, potenza e lavoro meccanico (Shimon 2009, p. 4).

La trasformazione cominciò a vedere le prime applicazioni della macchina a vapore alle pompe idriche delle miniere e ai telai per la produzione tessile e in brevissimo tempo si radicò in ogni aspetto della vita economica e sociale, dai trasporti alla produzione di beni. Il periodo tra il 1800 e 1900 è stato caratterizzato da invenzioni concentrate su attività di processo base come il controllo della temperatura, monitoraggio dei livelli dei liquidi e monitoraggio della velocità delle macchine rotanti, ovvero i generatori che convertono energia meccanica in energia elettrica e i motori che, all'inverso, convertono energia elettrica in energia meccanica (Basoccu, Marras 2003/2004, p.4). Tuttavia, lo sviluppo in campo navale, manifatturiero e automobilistico, richiedeva un aumento dei controlli industriali sui sistemi e fu così, proprio nel mezzo di questo fenomeno così rapido e capillare conosciuto come la prima Rivoluzione Industriale, che si iniziò a parlare di automazione industriale nell'ambito della produzione. Infatti fu proprio nel 1947, presso la *Ford Motor Company*, ad essere introdotto il termine *automation* come contrazione di "automatic production". Il termine *automazione* fu coniato proprio dall'industria automobilistica per identificare l'utilizzo di dispositivi automatici e per indicare l'insieme di apparati di movimentazione automatica che erano stati installati nelle loro linee di produzione. Successivamente, l'introduzione delle tecnologie digitali alla fine degli anni '50 ha portato significativi cambiamenti e dal quel momento in poi l'analisi approssimativa delle operazioni andava sostituita da tecniche accurate e calcoli precisi (Hayden, Assante, Conway, 2014, pp. 4-8).

Un'ulteriore tappa evolutiva viene rappresentata dalla prima generazione di controllori, vale a dire sistemi automatici che al verificarsi di determinate condizioni attivano l'avvio o l'arresto di operazioni base svolte dalle macchine di produzione. La novità più rilevante di quegli anni fu appunto la possibilità di costruire un unico prodotto hardware che si adattasse alle svariate applicazioni attraverso la modifica del software (Shimon 2009, p. 7). I primi controllori furono introdotti nel 1968 dalla General Motors. I controllori logici programmabili (PLC), ovvero i computer industriali specializzati nella gestione dei processi industriali attraverso l'elaborazione dei segnali (digitali e/o analogici) derivanti da sensori per il comando di motori, valvole ecc. (Martin 2009, p. 54), offrivano un'ampia gamma di opzioni: in primis sostituivano i tradizionali

quadri elettromeccanici composti ad esempio da relè e temporizzatori, inoltre consentivano risparmio nei materiali e nei costi di installazione, di manutenzione e di manodopera, diminuendo drasticamente le operazioni di cablaggio ed i relativi errori. Essi occupavano meno spazio rispetto ai componenti di controllo che sostituivano, inoltre la possibilità di riprogrammarli aumentò notevolmente la flessibilità al momento della modifica degli schemi di controllo (Shimon 2009, pp. 10-15).

Con il passare degli anni, grazie allo sviluppo delle reti di telecomunicazione e all'avvento di Internet, abbiamo assistito ad una vera e propria rivoluzione dei sistemi di automazione. Sistemi che sono diventati ormai parte integrante della nostra quotidianità lavorativa e domestica (Martin 2006, p.188).

1.3 Gli effetti dell'automazione industriale sulla società

La pressione economica, che negli ultimi anni ha toccato la maggior parte dei paesi industrializzati e che ha portato ad una maggiore competitività dei settori produttivi con la conseguente necessità di riduzione dei costi, ha spinto le imprese alla ricerca di strade nuove e sempre più innovative. La prima reazione di fronte al trend tecnologico in atto e all'attuale stato dell'arte dell'automazione, che vede infatti diventare i sistemi automatizzati, come ad esempio i robot, parte integrante del settore manifatturiero, è la tendenza a pensare che il lavoratore sia escluso dal centro del sistema produttivo (*Uomini e robot, l'impatto sul lavoro* 2013). Già dalla sua nascita, nel corso della storia, l'automazione è stata sempre vista come nemico dei singoli lavoratori, questo perché il più importante degli effetti collaterali dell'automazione nel tempo è sempre stato la riduzione o sostituzione del lavoro umano. Se da un lato lo sviluppo dell'automazione influenzava produttività, istruzione e qualità della vita, dall'altra parte influenzava anche l'occupazione. Questo ovviamente perché il lavoro umano veniva sostituito da sistemi automatizzati (Seghezzi 2015, pp. 5-6).

Con il susseguirsi delle rivoluzioni industriali il lavoro è cambiato, così come il ruolo del lavoratore è cambiato radicalmente. Siamo passati dal lavoro manuale al lavoro meccanico e ripetitivo, peculiare della catena di montaggio, fino alla produzione di massa sempre più personalizzata dei giorni nostri. Stessa cosa per quanto riguarda il lavoratore, nel tempo ha visto il suo ruolo specializzarsi sempre più e ridursi a minime mansioni con tasso di responsabilità sempre più elevato. Il lavoratore nella fabbrica contemporanea progetta il prodotto, controlla i macchinari, li programma, analizza e risolve le questioni riguardanti il ciclo produttivo (Seghezzi 2015, pp. 7-9).

Oltre alle mansioni, le rivoluzioni tecnologiche hanno avuto e hanno delle conseguenze sui luoghi di lavoro e orari. Ad oggi, per esempio attraverso la gestione virtuale, il lavoratore può gestire le proprie mansioni da remoto e questa possibilità rende la presenza fisica dell'operatore in fabbrica sì necessaria, ma non allo stesso livello di come lo era in passato. Grazie alla tecnologia esso può lavorare da remoto, in luoghi di lavoro più sicuri, da casa o da qualsiasi altro luogo e potrà usufruire di orari più flessibili. Questa visione, a differenza di quella di *stampo fordista* dove l'uomo non era altro che un mezzo per garantire la meccanica del lavoro, identifica l'operatore al centro del sistema produttivo e dunque superiore al lavoro effettuato dalla macchina essendo proprio l'operatore a gestire le macchine e la tecnologia, non il contrario (Miragliotta 2017, p.120).

CAPITOLO 2

L'innovazione dell'automazione industriale

2.1 Industry 4.0

L'Industry 4.0 è l'elaborazione teorica di un paradigma manifatturiero basato sul concetto di *Cyber Physical System (CPS)*, vale a dire sistemi informatici, dotati di capacità computazionale, di comunicazione e di controllo, in grado di comunicare con i sistemi fisici con cui operano basandosi sulla digitalizzazione e interconnessione di tutte le unità produttive presenti in un sistema economico. (*Approfondimento sulle tecnologie abilitanti Industria 4.0*, 2016 p.9)

Essa viene identificata come l'insieme di una serie di tecnologie abilitanti, quali Internet of Things (IoT), Big Data, robotica collaborativa, Additive Manufacturing, realtà aumentata, Cloud Network, simulazione e Cyber Security. Attraverso questo fenomeno e le sue tecnologie, le imprese hanno la possibilità di riformare in maniera radicale il proprio modello di business (Martin 2017, p.4).

L'Industry 4.0 è nata in Germania e l'espressione è stata adoperata per la prima volta alla Fiera di Hannover nel 2011 da un gruppo di esperti dedicato all'Industria 4.0 della multinazionale di ingegneria ed elettronica *Robert Bosch GmbH*. La nuova modalità organizzativa della produzione di beni e servizi nasce principalmente come progetto del governo tedesco per promuovere l'innovazione del settore manifatturiero interno. Sebbene molti di noi assoceranno questa dicitura soltanto ad apparecchiatura di largo consumo e alla sua evoluzione, ciò non significa che molte delle funzionalità di questi prodotti non possano essere utilizzate all'interno di soluzioni più complesse di settori più specifici, come il settore energetico, dei trasporti, acquedottistico, chimico e altri. (Blanchet et al. 2014).

La visione dell'Industry 4.0 non è limitata semplicemente all'automazione del ciclo produttivo ma si espande anche ad altri cicli, dalla produzione, all'approvvigionamento di materiali, alla catena di distribuzione fino alla vendita del prodotto finale. Questo elevato grado di integrazione tra i vari livelli, connesso con le nuove tecnologie, consentirà una maggiore efficienza operativa e produttiva (Martin 2016, p.36). Il cambiamento epocale in atto oltrepassa i confini della semplice automazione e/o digitalizzazione dei processi produttivi, esso rappresenta un autentico modello innovativo che, mosso dalle innovazioni tecnologiche, porterà l'industria attuale nel futuro.

Questo grazie alle differenti tecnologie che consentono di creare, personalizzare e modificare le produzioni, semplificando e velocizzando i processi (*What is Industrie 4.0?* 2017).

Per sfruttare al meglio le opportunità derivanti dal progresso e dalla realizzazione di queste tecnologie e per accompagnare le imprese in questo processo innovativo, svariati governi nazionali, centri di ricerca e università a livello mondiale sono intervenuti direttamente sul campo con piani di azione di sviluppo nazionale che prendono nomi e formule variegati. La strategia nazionale creata in primis dalla Germania nel 2011 ha prodotto una diffusione epidemica negli altri paesi. Gli USA nel 2012 con Advanced Manufacturing Partnership, il Belgio nel 2013 con il programma Made Different, l'Inghilterra con Catapult-High Value Manufacturing, l'Olanda nel 2014 con Smart Industry, la Cina nel 2015 con Made in Cina 2025 e così via, hanno attuato piani destinati allo stimolo dell'innovazione tecnologica con un unico fine che è quello di esplorare le nuove opportunità fornite dal nuovo paradigma (*Dang 'Zhongguo zhizao 2025' yushang 'Deguo gongye 4.0'* 2016).

Di seguito verranno analizzate le opportunità fornite dal nuovo modello tecnologico sia a livello globale che a livello nazionale, con particolare attenzione ai piani di azione attuati nel nostro paese e in Cina.

2.2 Overview a livello globale

L'automazione globale è un fenomeno in rapida crescita. Dopo la recessione economica iniziata nel 2008, l'industria globale dell'automazione sta nuovamente risalendo. Molti esperti del settore prevedono tassi di crescita positivi per i prossimi anni (Taisch, De Carolis s.d.). Questo fenomeno di rapida crescita, guidato dal cambiamento tecnologico e dalla connettività introdotti dall'Industry 4.0, che sta inondando il mondo, attraversa molti settori industriali tra cui la progettazione e produzione di dispositivi e hardware; la progettazione e l'applicazione di piattaforme software; la configurazione dei dispositivi in termini di software Embedded; l'integrazione fisica e software, e manutenzione e gestione di soluzioni specifiche del cliente. Attività Stand-Alone, come celle robotiche in impianti di produzione, vengono sempre più integrate nella rete tecnologica di una azienda, in modo che i dati vengano condivisi in modo trasparente e in tempo reale al fine di creare industrie man mano più intelligenti. Questi sono i concetti base dell'innovazione o della cosiddetta era dell'Industry 4.0 (*Automation Industry Market Report* s.d.).

L'automazione vista da un punto di vista globale è ben radicata in settori come il settore automobilistico, tuttavia ora sta diventando trasversale a tantissimi altri settori come: settore elettronico; industria alimentare; aerospaziale; dei trasporti, aiutando quest'ultimo nella crescita delle infrastrutture nazionali ed internazionali con una maggiore sicurezza, oppure continuando a supportare la continua globalizzazione dello scambio merci che richiede incessantemente servizi più economici, più sicuri e maggiormente adattabili; così come il settore del building, attraverso la progettazione di edifici intelligenti o il rinnovo di quelli già esistenti con dispositivi che controllano il consumo energetico, l'illuminazione, il riscaldamento, l'impianto di ventilazione o l'aria condizionata per una qualità della vita migliore aumentando la sostenibilità della casa riducendo il costo della vita. Il declino delle fonti energetiche tradizionali aumenta la necessità di risparmiare energia e di distribuirla e generarla in modo più efficiente e con minime perdite. Sono proprio questi gli elementi chiave per la creazione di sistemi efficaci di automazione e di controllo. Rinnovare il proprio settore rende le linee di assemblaggio più efficienti rispondendo meglio alle esigenze dei clienti, riduce l'errore umano e contribuisce all'ottimizzazione dei costi (Mitchell 2012, pp. 6-7). Inoltre l'automazione trova molte delle sue radici nella scienza della robotica. Oggi, grazie ai progressi ottenuti nel campo della raccolta e la comunicazione dei dati possiamo disporre di robot molto più precisi, intuitivi e flessibili con una programmazione meno complicata così che possano essere utilizzati in svariati settori, non solo in aziende di avanguardia ma anche in aziende più piccole. Secondo la *Boston Consulting Group*², il mercato mondiale della robotica crescerà del 10% all'anno circa, crescita paragonabile alla rivoluzione dell'informatica negli anni '90. Questa crescita, sempre secondo le stime della *Boston Consulting Group*, arrecherà una riduzione dei costi e un aumento della produttività (Sirkin, Zinser, Rose 2015). Attualmente, i dati a livello mondiale riferiscono che il mercato automobilistico è il maggior utilizzatore di robotica e probabilmente continuerà ad esserlo negli anni (*L'industria automotive mondiale nel 2015 e trend 2016* s.d., p.9). Nel 2013 su 179.000 vendite di robot, 70.000 erano dedicate all'industria automobilistica (*Global Robotics Industry: Record Beats Record!* 2014) e fino a pochi anni fa la crescita del settore robotico così come quello dell'automazione era prettamente limitata ai paesi sviluppati, ciò nonostante, questa situazione sta già subendo delle evoluzioni e ha iniziato ad

² La Boston Consulting Group, fondata nel 1963, è una multinazionale statunitense con circa 85 uffici in 48 paesi che fornisce consulenza manageriale alle imprese attraverso studi statistici e di settore. La BCG pubblica regolarmente articoli, rapporti, ricerche e studi su diversi mercati e tematiche (*Changing the Way the World Works* s.d.)

includere anche molti altri paesi con economie emergenti. Un esempio eclatante di questa evoluzione, come potremo vedere qui di seguito, è dato dalla Cina (*Automation s.d*, pp. 2-3).

2.3 L'innovazione dell'automazione industriale in Italia

2.3.1 L'Industry 4.0 in Italia

L'Italia rappresenta, per la produzione di sistemi e macchine di automazione elettrica, dopo la Germania, la seconda economia manifatturiera d'Europa (Martin 2017, p.4). In merito alle modalità di miglioramento dell'automazione industriale, l'industria italiana punta sull'idea della "fabbrica del futuro" come ambiente di riferimento per sistemi di manifattura avanzati, idea generata appunto dai concetti introdotti della nuova rivoluzione tecnologica chiamata Industry 4.0. Questa nuova ondata cambierà la vita delle aziende manifatturiere e di tutto ciò che vi gravita intorno. La rivoluzione portata dall'Industry 4.0 a favore dello sviluppo dell'informatizzazione delle industrie, viene alimentata dall'emergere di industrie proiettate nel mondo dell'Internet of Things (IoT), dei software, del digitale e della robotica. In Italia, il processo di digitalizzazione verso questo nuovo approccio tecnologico che vede partecipare l'intero mondo, ha cominciato a prendere terreno solo qualche anno fa, in maniera più lenta rispetto ad altri paesi, e continuerà a plasmare l'evoluzione dei sistemi almeno per un decennio (Bellini 2015).

A differenza della Germania e della Cina, dove l'Industry 4.0 è saldamente sostenuta da tutta la macchina organizzativa statale, nel nostro paese questa innovazione è fortemente voluta dalle aziende che perseguono l'idea di far lavorare in maniera più interconnessa le due aree trainanti in questo processo evolutivo, macchine produttive e logistica (Terzi 2016). L'industria manifatturiera italiana, sebbene non venga ancora identificata con il termine "Industry 4.0" a differenza dell'industria manifatturiera tedesca o quella americana, essa si è sempre tenuta al passo dei grandi competitor mondiali e per non distanziarsi da loro ha introdotto nei processi interni svariate tecnologie digitali. Attraverso questi nuovi modelli uniti a competenze più consolidate e basate sulla tradizione, l'Italia si trova nella giusta direzione (*Industria 4.0 nel settore manifatturiero italiano s.d.*). La chiave giusta per recuperare efficienza e produttività così come rispondere alle esigenze del mercato, internazionale soprattutto ma anche nazionale, sta in una produzione più reattiva e flessibile e nello sviluppo di nuovi modelli di consumo e distribuzione come per esempio E-Commerce e Mass-Customization (*Osservatorio dell'industria italiana*

dell'automazione 2015, pp.7-10). Per colmare il grande divario della crisi degli ultimi anni ed essendo l'Italia la seconda potenza manifatturiera d'Europa non poteva permettersi di perdere altro tempo per riconoscere il potere differenziale e strategico di questa tecnologia. Tuttavia a differenza della Germania, il governo italiano non ha dispensato, se non fino a poco tempo fa, adeguati incentivi per stimolare lo sviluppo e per mantenere alto il grado di competitività delle società. Infatti, solamente il 23 settembre 2016 a Milano è stato presentato il Piano Nazionale Industria 4.0 dal Ministro per lo sviluppo economico, Carlo Calenda, e dall'ex Premier Matteo Renzi. Questo piano a sostegno dell'Industry 4.0 prevede una serie di incentivi pari a 13 miliardi di euro dedicati agli ammortamenti relativi all'acquisto di beni strumentali legati alla Manifattura 4.0 acquistati nel 2017, agli investimenti in start-up che sviluppano, commercializzano prodotti e/o servizi innovativi e ai dottorati di ricerca riguardanti questo argomento (*Piano nazionale Industria 4.0 2016*). Fino a questo momento la partecipazione da parte dello Stato in materia di Industry 4.0 è stata alquanto discreta, inoltre attualmente in Italia solo il 57% delle aziende medio-grandi ha già attuato piani di investimento a favore della trasformazione digitale, mentre il 43% restante non ha implementato nessun processo in questo senso, atteggiamento dovuto alla situazione economica attuale che vede già un numero alquanto alto di aziende in difficoltà e questa difficoltà di certo non incoraggia gli investimenti. Ciò nonostante, l'industria italiana necessita di quell'innovazione che ci permetta negli anni a venire di mantenere un'industria sana, competitiva e di qualità che genera posti di lavoro e opportunità economiche (*Piano nazionale Industria 4.0 2016*).

2.3.2 L'Italia e la robotica

La robotica, essendo parte integrante dell'Industry 4.0, sta vivendo una fase di sviluppo molto intensa. L'Italia è il secondo mercato europeo per la robotica dopo la Germania e nella classifica mondiale per installazioni di robot vanta il settimo posto (*Italia al top in Ue per vendita robot industriali 2017*). Nel 2014, in Italia, c'è stato un incremento del 32% per quanto riguarda le installazioni di robot industriali rispetto all'anno precedente, sono stati installati più di 6.200 robot industriali. Attualmente il nostro paese si posiziona fra le prime 10 nazioni al mondo in termini di densità robotica, ci sono 155 robot per ogni 10.000 addetti nel settore industriale, inoltre fino al 2018 sono previsti tassi di crescita annui fra il 5% e il 10% (*L'automazione industriale sostiene la crescita della robotica a livello mondiale s.d.*). Tant'è che una delle tecnologie abilitanti

dell'Industry 4.0 che ha avuto maggiore riguardo nel Piano Nazionale Industria 4.0 formulato dal Ministero dello sviluppo economico italiano, è stata la tecnologia dei robot di nuova generazione, vale a dire robot di facile programmazione, connessi ed interconnessi che vengono installati in ambienti privi di protezioni, identificati come i *robot collaborativi*.

Il principale cliente in Italia di automazione, ma soprattutto di installazioni robotiche, è l'industria automobilistica. L'industria automobilistica italiana negli ultimi anni ha investito tantissimo nella modernizzazione delle proprie infrastrutture e questa modernizzazione ha prodotto un incremento considerevole delle installazioni di automi negli stabilimenti. Rispetto al 2013, il 2014 ha avuto un accrescimento del 126% (*Piano nazionale Industria 4.0* 2016).

E proprio grazie all'innovazione del settore manifatturiero, come il settore automobilistico, che la domanda di automazione, e in particolare di robot, è forte in tutto il mondo (*L'automazione industriale sostiene la crescita della robotica a livello mondiale* s.d.). Questa necessità di progresso a livello tecnologico spianerà la strada a nuovi modelli di business e non il contrario ad una riduzione dell'occupazione come si pensa. Cambieranno gli orari, i luoghi di lavoro, le mansioni degli operatori, non attraverso la loro esclusione dai processi produttivi, ma portando il loro ruolo ad un'altissima percentuale di responsabilità, facendo sì che il lavoro e le mansioni siano diverse. I robot non possono funzionare se non impostati da un addetto esperto e, sebbene le macchine siano in continua comunicazione tra loro, questo non esclude che vi possa essere sempre qualche aspetto imprevedibile al controllo della tecnologia (Seghezzi 2015, pp. 6-10).

2.3.3 Dati di interscambio Italia-Cina

Il settore manifatturiero italiano, con un fatturato superiore ai 900 miliardi di euro, con oltre 425.000 imprese e 4 milioni di addetti, è il secondo mercato d'Europa dopo quello tedesco (Martin 2017, p.4). L'Italia, a livello mondiale, è al quinto posto in termini di surplus manifatturiero con oltre 100 miliardi di dollari, inoltre detiene l'ottavo posto in termini di esportazione con una quota di mercato intorno al 2.5% (Martin 2017, p.5).

In aggiunta alla filiera dell'abbigliamento che negli anni ha portato all'Italia saldi sempre positivi, anche il comparto dell'industria italiana costruttrice di macchine utensili, robot e componenti di automazione industriale, che vanta il quarto posto al mondo tra i produttori ed esportatori, con 15,3 miliardi di fatturato di cui 16,5% venduti all'estero, è visto come motore trainante delle

esportazioni italiane. L'industria italiana, sempre riguardante il settore macchinari e apparecchiature elettriche ha mantenuto negli ultimi anni un'esponentiale crescita portando a casa dalle esportazioni verso la Cina circa il 34%, invece l'esportazione cinese verso l'Italia nello stesso settore detiene il 36% del valore totale delle esportazioni cinesi (*Quote di mercato sulle importazioni di manufatti della Cina 2015*).

Nella *tabella 1* qui di seguito possiamo analizzare alcuni dati di import ed export Cina-Italia che caratterizzano gli ultimi tre anni.

Tabella 1

| | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------------------------------------------|----------|----------|----------|
| | Mln Euro | Mln Euro | Mln Euro |
| Totale importazioni dall'Italia verso la Cina | 10, 49 | 10, 41 | 11, 08 |
| Totale esportazioni dalla Cina verso l'Italia | 25, 08 | 28, 23 | 27, 28 |
| Interscambio Italia - Cina | 35, 57 | 38, 64 | 38, 36 |
| Saldo commerciale (exp.-imp.) | -14, 59 | -17, 82 | -16, 2 |

Dati tratti da: *Zhongguo tongji nianjian—2015 2015*; *Quote di mercato sulle importazioni di manufatti della Cina 2015*; *Zhongguo tongji nianjian—2016 2016*;

La Cina, oltre ad essere la fabbrica del mondo, cioè un paese caratterizzato negli anni da una produzione e una fornitura massiva in tutto il mondo, ha oramai assunto la posizione di fabbrica delle fabbriche nel mondo, dove la maggior parte delle imprese puntano al piazzamento e alla vendita del proprio prodotto sul mercato cinese. Essa, non solo è il primo mercato dei produttori mondiali ma accoglie anche buona parte dei produttori italiani. L'Italia, a livello mondiale, è il quindicesimo partner commerciale della Cina e quarto partner commerciale in Europa (*EU's Top Trading Partners in 2015: the United States for Exports, China for Imports 2016*). L'interscambio Italia-Cina decorre dal 2005 con una crescita in continuo incremento mostrando una domanda sempre più crescente di componenti di automazione Made in Italy. Questa crescita ha visto però una decelerazione negli anni della recessione mondiale. Inoltre il serio problema della sovracapacità, evidente già dal 2011, ha visto un rallentamento da parte della Cina sulle importazioni dall'Europa e di conseguenza anche dall'Italia. A causa di questo fenomeno, la Cina ha effettuato una sostanziale frenata degli acquisti rispetto alla media degli anni precedenti e la

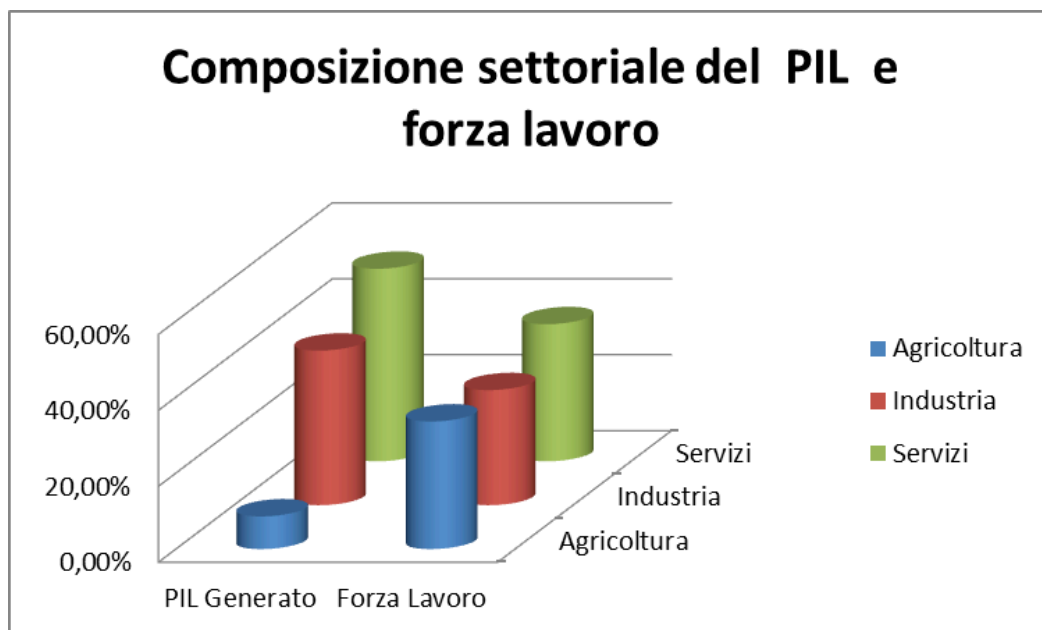
forte espansione dell'export degli anni precedenti ha sofferto sensibilmente il rilevante aumento del surplus della Cina soprattutto tra il 2013 e il 2014 (*Quote di mercato sulle importazioni di manufatti della Cina 2015*). Per contrastare questa frenata, nel 2014 il Ministero dello Sviluppo Economico Italiano ha firmato un memorandum d'intesa con il Ministero del Commercio cinese (Mofcom) per dare priorità a 5 settori oggetto di collaborazione governativa sino-italiana. Uno di questi settori, che valorizzano l'alta componente tecnologica, quali intelligenza artificiale, robotica, e componentistica di automazione industriale è appunto l'automazione e la robotica industriale (*EU Trade with China Significantly up in 2014 for both Goods and Services 2015*). Dall'analisi della *tabella 1* possiamo dedurre che l'interscambio tra Cina e Italia degli ultimi anni alterna tassi lievemente decrescenti a tassi lievemente crescenti e che il saldo commerciale per l'Italia è negativo. Le importazioni verso l'Italia superano di oltre il doppio le importazioni verso la Cina. Malgrado questi dati, il livello complessivo del fatturato ottenuto dalle esportazioni verso la Cina resta un ottimo risultato e la Cina resta un mercato ritenuto particolarmente rilevante e fruttifero. Nonostante le esportazioni ed importazioni abbiano risentito della crisi globale del 2008 come accennato sopra, gli anni successivi ad essa, grazie anche alle iniziative e agli accordi tra questi due paesi, hanno rivelato una ripresa (*Record EU Deficit in Trade in Goods with China of €180 billion in 2015 2016*).

2.4 L'innovazione dell'automazione industriale in Cina

2.4.1 Situazione macroeconomica cinese

Nel 2013, la Repubblica Popolare Cinese, a livello di PIL nominale così come a livello di parità di potere d'acquisto, aveva raggiunto quote da record diventando così la seconda entità economica più grande al mondo affiancandosi agli Stati Uniti d'America (*Zhongguo di er jidu jingji zengsu weichi zai 6,9%, qiangyu yuqi 2017*). Nel 2014 ha registrato una crescita del 7,3% in più rispetto all'anno precedente. Negli ultimi trent'anni la Repubblica Popolare Cinese è stata, ed è indubbiamente tuttora lo Stato con il maggior tasso di crescita economica. La sua economia è in continuo sviluppo e aumento mantenendo una crescita annua tra il 5-10%. Sempre negli ultimi trent'anni, l'aumento del reddito pro-capite cresciuto del 8% circa all'anno, ha sostenuto la riduzione della povertà ma nello stesso tempo ha favorito il divario tra le classi sociali e la disuguaglianza di reddito all'interno della nazione (*Zhongguo tongji nianjian—2015 2015*).

Grafico 1



Dati tratti da: *Zhongguo tongji nianjian—2015* 2015; *Zhongguo tongji nianjian—2016* 2016;

Infatti, come possiamo vedere dal *grafico 1*, il motivo per cui il 13,4% della popolazione cinese viva al di sotto della soglia di povertà è causato dal fatto che buona fetta della popolazione cinese, più di un terzo, esercita attività economiche correlate allo sfruttamento delle risorse naturali e dunque correlate al settore primario, malgrado esso apporti neanche un decimo del PIL della Cina. Tuttavia la rapida crescita del reddito pro-capite, dai 13,600\$ del 2014 ai 15,400\$ del 2016, assieme alle considerevoli risorse investite dal governo cinese stanno delineando la Cina come il più vasto dei mercati al mondo (*East & Southeast Asia: China s.d.*).

Per quanto riguarda il settore della produzione industriale invece, la Cina è leader mondiale per la lavorazione mineraria e minerale, nella lavorazione del ferro, acciaio e altri metalli, così come nella costruzione di macchine ed armamenti e il settore industriale è sempre in continuo progresso. Tant'è che nel 2015, il tredicesimo piano quinquennale, sottolineava un obiettivo di crescita economica annua del 6.5%. Il piano oltre all'aumento del PIL e del reddito pro-capite, prevede entro il 2020 anche una trasformazione dell'economia cinese sottolineando la necessità di aumentare la domanda interna e rendere l'economia cinese meno dipendente dalle esportazioni spostando il focus su qualità della produzione e sostenibilità della crescita (*Guowuyuan guanyu yinfa 'Zhongguo zhizao 2025' de tongzhi* 2015). Questo perché negli ultimi anni, sebbene con

numeri altamente positivi, l'economia cinese ha rallentato lievemente la sua crescita simultaneamente alla crisi mondiale come risulta evidente osservando la *tabella 2*.

Tabella 2

| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|------------------------|---------------|----------------|---------------|---------------|
| Tasso crescita PIL | 7,8% | 7,3 | 6,9 % | 6,6 |
| Inflazione media annua | 3,0% | 3,0% | 1,5% | 2,3% |
| Esportazioni (mld \$) | 2222 | 2451 | 2143 | 2011 |
| Importazioni (mld \$) | 1890 | 2116 | 1576 | 1437 |
| Debito estero (mld \$) | 846,90 | 929,7 | 958,3 | 983,5 |
| Debito estero/PIL | 9,8 % del PIL | 10,3 % del PIL | 15,3% del PIL | 20,1% del PIL |
| Tasso disoccupazione | 4,1 % | 4,1 % | 4,09% | 4,2% |

Dati tratti da: *Zhongguo tongji nianjian—2015* 2015; *Zhongguo tongji nianjian—2016* 2016;

Questo lieve rallentamento dell'inarrestabile crescita economica cinese ha messo in atto una nuova necessità di riformare il modello di sviluppo, puntando a migliorare ed innovare la struttura economica del paese indirizzandosi su qualità, sostenibilità e produttività ad elevato valore aggiunto. Per quanto il rallentamento nella crescita del PIL non abbia condizionato in maniera radicale le esportazioni, come possiamo vedere dalla *tabella 2*, tuttavia la Cina sta cercando di accelerare una transizione da una economia di produzione ed accumulo ad una di consumo e servizi basata su qualità della produzione e sostenibilità (*Zhongguo tongji nianjian—2016*).

2.4.2 La Cina verso una maggiore industrializzazione

La Cina negli ultimi quindici anni è diventata primo paese esportatore, la seconda economia al mondo ed ora sta puntando verso una maggiore industrializzazione (*Zhineng zhizao keji fazhan 'shi'erwu' zhuanxiang guihua* 2015).

L'anno della riforma economica in Cina orientata all'apertura del mercato nel 1978 e successivamente l'ingresso nel 2001 della Cina nell' Organizzazione Mondiale del Commercio

(WTO), rappresentano senza dubbi un decollo non solo dal punto di vista economico e finanziario ma anche da un punto di vista dell'industrializzazione e modernizzazione della Cina. Se da un lato ha visto in questi anni il governo cinese impegnato nell'integrazione globale intervenendo con diverse modifiche strutturali in svariate materie, come per esempio intervenire sulla disciplina del commercio internazionale, modificare il diritto commerciale cinese ecc, dall'altro però non ha dato meno importanza alla crescita dell'industria manifatturiera in Cina (*Guowuyuan guanyu yinfa 'Zhongguo zhizao 2025' de tongzhi* 2015). Crescita già iniziata nel 1978, all'inizio della politica di riforme economiche intrapresa alla fine degli anni '70 in Cina, con la creazione delle quattro zone economiche speciali (SEZ) (Shenzhen, Zhuhai, Shantou, Xiamen), iniziativa volta ad attirare industrie Export-Oriented ed ad incoraggiare afflusso di capitali esteri attraverso normative commerciali fiscali, valutarie e doganali più avanzate e liberali che non nel resto del paese. Negli anni, alle quattro zone economiche speciali sono state affiancate diverse zone speciali come le zone di sviluppo economico e tecnologico (ETDZ) nel 1984, le zone ad alto sviluppo tecnologico (HTDZ) nel 1991 e successivamente la costituzione della zona franca di Shanghai. Questa progressiva apertura economica al mercato internazionale non solo ha incoraggiato l'afflusso di investimenti esteri e successivo incentivo del commercio con l'estero, ma ha trasformato completamente il paese aiutandolo a compiere il grande passo in avanti verso l'industrializzazione, facendolo diventare così il più grande mercato per i prodotti di automazione (Brahm 2002, pp.93-104).

2.4.3 L'Industry 4.0 in Cina – Made in Cina 2025

La fabbrica 4.0 in Cina aprirà le porte ad una rivoluzione industriale senza precedenti. Fino al 2007, la Cina era il più grande esportatore nonché produttore di apparecchiatura elettronica, registrando la più grande crescita in termini di esportazione mondiale. Gran parte di questo risultato è stato grazie ad accordi offshore di assemblaggio per importanti società multinazionali (*'Zhongguo zhizao 2025' dui biao 'Deguo gongye 4.0' he 'Meiguo gongye hulianwang' s.d.*). La crescita però è avvenuta soprattutto negli ultimi anni grazie all'aumento del consumo interno e al miglioramento della produttività delle società locali, miglioramento ottenutosi grazie alle nuove tecnologie apportate dall'Industry 4.0 (*Guowuyuan guanyu yinfa 'Zhongguo zhizao 2025' de tongzhi* 2015). Nonostante il livello di digitalizzazione della Cina sia alquanto inferiore a quello dei paesi industrializzati, alcune delle grandi imprese industriali in Cina stanno già iniziando ad

abbracciare il concetto di Industrial Internet collegando le tecnologie esistenti con processi intelligenti al fine di trasformare e migliorare i processi produttivi. Attraverso l'adozione di queste nuove tecnologie, fornite dall'Industry 4.0 come ulteriore miglioramento dell'efficienza industriale, la Cina punta ad occupare una buona posizione nel settore dell'automazione. Per l'esattezza vuole entrare a far parte della Top 10 delle nazioni più automatizzate al mondo entro il 2020 (Shao 2017, p. 37-40).

Come già accennato sopra, le più importanti potenze mondiali hanno attuato piani destinati allo stimolo dell'innovazione tecnologica. Il piano messo in atto dalla Cina prende il nome di *Zhōngguó zhìzào 2025* (Made in Cina 2025). Questa strategia elaborata nel 2015 dal Ministero dell'Industria e dell'Informazione Tecnologica (MIIT) mira a far diventare la Cina una superpotenza potenziando la sua industria manifatturiera prendendo come esempio guida i concetti dell'Industry 4.0 introdotti dalla Germania. Iniziative come *Zhōngguó zhìzào 2025* (Made in Cina 2025), promosse dal governo cinese a sostegno dell'automazione, si incentrano sull'innovazione e la qualità mirando di arrivare alla pari con i principali paesi industrializzati (*'Zhongguo zhizao 2025' zhuanti yantaoban yuanman jieshu* 2015). Lo stato promuove la digitalizzazione dell'industria cinese attraverso programmi di sostegno relativi all'Internet of Things (IoT), Robotica, Cloud ecc., ispirato alla strategia high-tech tedesca, con lo scopo di trasformare la Cina in una superpotenza industriale caratterizzata da innovazione, efficienza, qualità nonché ecocompatibile. Questo piano a lungo termine vedrà la Cina impegnata nella modernizzazione economica ed industriale fino al 2049, essendo il 2025 solo la fase intermedia. Le aree chiave di sviluppo identificate da questo piano sono soprattutto la robotica e lo Smart Manufacturing, e cioè rendere la produzione industriale automatizzata, passando da una produzione di quantità ad una produzione di qualità (*Dang 'Zhongguo zhizao 2025' yushang 'Deguo gongye 4.0'* 2016).

Questa nuova necessità di automatizzare la produzione e le ingenti risorse dedicate al potenziamento dell'automazione dal tredicesimo piano quinquennale varato dal governo cinese per il periodo 2015-2025 non nascono in Cina a caso. La Cina in questa fase storica sta riscontrando numerose difficoltà, infatti a rendere necessaria la corsa all'automazione industriale sono stati vari fattori: come la richiesta di aumento dei salari, dovuto soprattutto alla giovane età della popolazione e alla riduzione della percentuale della popolazione in età lavorativa compresa tra 16-59 anni; esigenze connesse alla salubrità e alla sicurezza dell'ambiente lavorativo; il bisogno di reclutare personale man mano più specializzato; e il volere del governo a ridurre la dipendenza dalle società estere mirando a rafforzare il settore tecnologico. Questa spinta,

allineata all'aumento dei costi e alla necessità incessante di migliore qualità sta determinando un mastodontico cambiamento dell'automazione in Cina (Wubbeke, Conrad 2015).

Il vecchio modello di investimento, alimentato da manodopera a basso costo, incentivi con lo scopo di attrarre investimenti che ha guidato la crescita della Cina negli ultimi anni sta man mano morendo. Malgrado ciò, il governo cinese si è impegnato a ristrutturare il modello economico al fine di migliorare gli investimenti, la produttività e stimolare la crescita dei consumi. La promozione dell'automazione da parte del governo cinese, attraverso iniziative come *Zhōngguó zhìào 2025* (Made in Cina 2025), non solo darà alla Cina la possibilità di continuare a mantenere il primato di miglior mercato per la robotica e diventare così leader mondiale dell'automazione, ma addirittura porterà un aumento del 50% della quota di mercato dei produttori nazionali (Zhang, Rasiah, Kuruvilla 2015).

2.4.4 Una nuova era per la produzione cinese. La rivoluzione dei robot

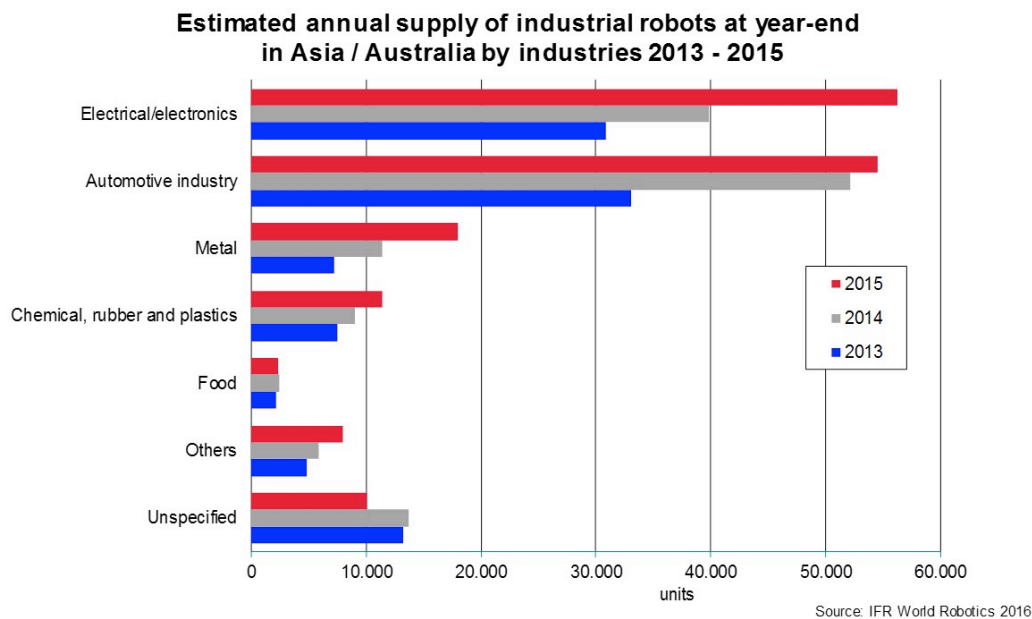
A detta dei più grandi competitors dell'automazione, la Cina con il suo crescente impatto dei consumi interni e man mano delle esportazioni sulle realtà economiche mondiali sta assumendo dimensioni sempre più preoccupanti (*Zhongguo jiqiren chanye: yu guowai jishu cha le ji dao jie?* 2016).

Secondo l'IFR³ la Cina sembra la più interessata nello sviluppo del settore della robotica e i principali settori propulsori della recente crescita sono l'industria elettrica ed elettronica ma soprattutto la manifattura. Negli ultimi 5 anni le importazioni di robot sono raddoppiate in questi settori. Infatti come vedremo successivamente il settore industriale più appetitoso che richiede l'impiego del maggior numero di robot, utilizzando il 90% della disponibilità dei robot in Cina, è quello manifatturiero e più precisamente il settore automobilistico. Esso è seguito poi dal settore militare, elettronico ed elettrotecnico e dal commercio retail (*2017 Zhongguo jiqiren chanye fazhan gaofeng luntan xinwen fabu hui zai jing juxing* 2017). Il rapporto World Robotics 2016 pubblicato da IFR afferma che solo nel 2015 le vendite di robot in Asia hanno registrato un 19% in più rispetto agli anni precedenti (quasi 60.000 unità), stabilendo un nuovo record per il quarto anno consecutivo. In questa realtà il mercato cinese per i robot industriali occupa il primo posto al

³ IFR o International Federation of Robotics è un'organizzazione non-profit mondiale fondata nel 1987 con lo scopo principale di fornire dati e studi statistici e settoriali sul mondo della robotica. (*About IFR. We are the Voice of Robotics in the World* s.d.)

mondo, inoltre registra il 43% di tutte le vendite di robot in Asia, dove per Asia vengono inglobati anche paesi come Australia e Nuova Zelanda. Sulla base di questi dati, *figura 1*, si presume che entro il 2019 quasi il 40% dell'offerta globale verrà inghiottita dalla Cina (*China Seeking to Join the Top 10 Robotics Nations by 2020* s.d.).

Figura1



(*China Seeking to Join the Top 10 Robotics Nations by 2020* s.d.)

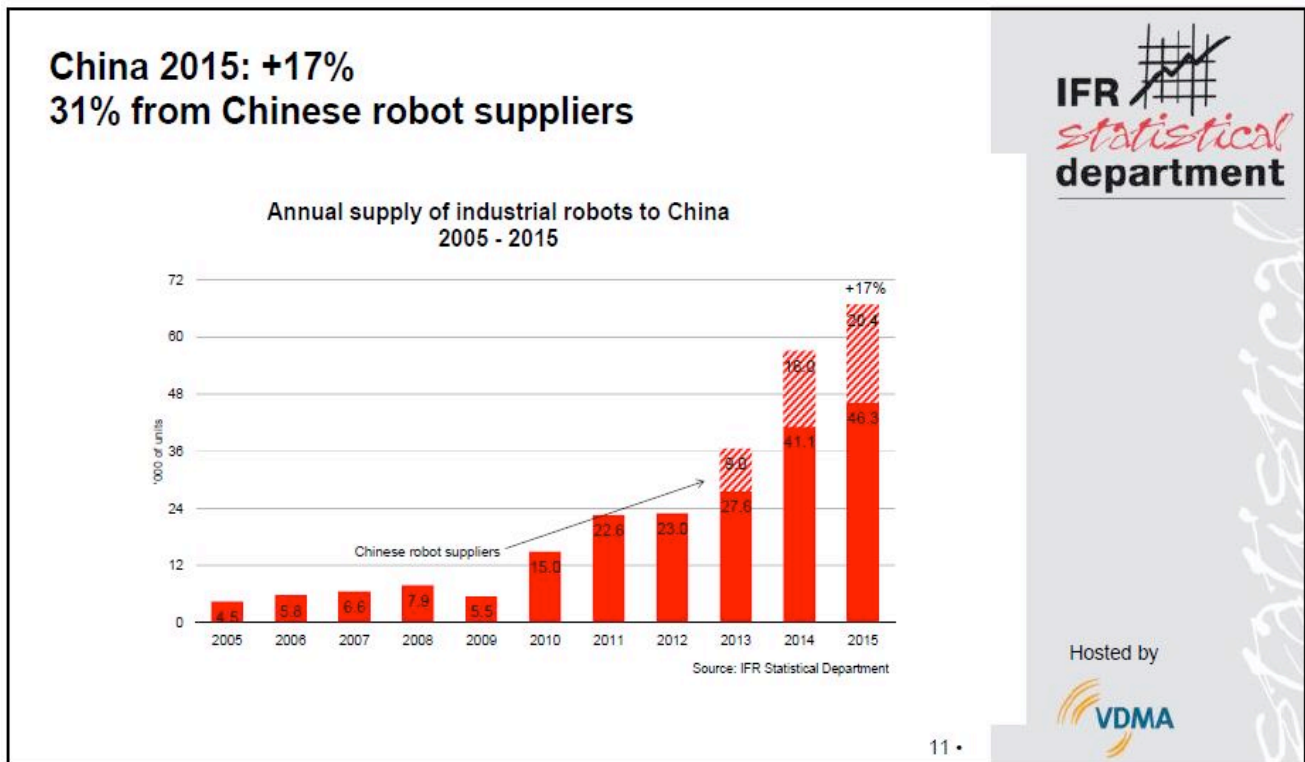
Un esempio concreto della crescita che vede protagonista la Cina è la *Dongguan Songshan Precision Technology Co*, azienda manifatturiera privata di componentistica per telefoni cellulari del Guandong. Essa nel 2015 ha attuato un piano volto a sostituire il 90% della forza lavoro (1800 persone) con migliaia di robot, creando il primo stabilimento del paese completamente automatizzato. Sempre nel Guandong, regione da sempre importante nel settore manifatturiero, altre 500 fabbriche circa hanno avviato questo processo di automazione raffigurando superfluo il lavoro di 30 mila lavoratori. Il governo in questa regione della Cina ha reso pubblico un piano investimenti di 135,5 miliardi di euro con lo scopo di sostituire con gli automi entro il 2020 il lavoro manuale degli operai. Entro tale anno è previsto che l'80% della manodopera andrà sostituita da macchine, macchine di fabbricazione estera, questo perché l'industria locale non è attualmente in

grado di produrre macchine high-tech (*Cong wuren gongchang dao kuaguo jutou: yi fen laizi zhu sanjiao de 'Zhongguo zhizao 2025' xingdong baogao 2015*).

Nonostante questa sia una svolta rilevante all'interno della società e dell'economia della Repubblica Popolare e nonostante la Cina delinea il più grande mercato al mondo per quanto concerne l'acquisto di robot industriali, rispetto alla Germania, Stati Uniti e Giappone in materia di densità robotica è alquanto in ritardo. I dati attuali sono di circa 30 robot ogni 10mila operai e 4 su 5 sono commissionati dalle multinazionali straniere operanti in Cina. Tuttavia progetta entro il 2020 il maggior numero al mondo di robot operativi in impianti industriali come il settore automobilistico (dove già ad oggi si trova il 40% del totale dei robot operativi) ed elettronico con la *Foxconn*. Difatti già rispetto al 2015, il settore della robotica è cresciuto di circa 30,4% (*Zhongguo de 'jiqiren geming' 2016*).

Come possiamo vedere dalla *figura 2* Il mercato cinese per i robot industriali continua ad essere notevolmente influenzato dalle importazioni. Nel 2015, la vendita totale di robot in Cina registrava un aumento del 17% rispetto all'anno precedente, i produttori esteri costituivano una quota di mercato di 46.000 unità su un totale di 69.000. Il restante 31% su 69.000 unità, proveniva da costruttori di robot cinesi, quasi il doppio rispetto al 2014. Questa realtà ci fa comprendere come i concorrenti nazionali aumentano la loro quota di mercato giorno dopo giorno in maniera significativa.

Figura 2



(China Seeking to Join the Top 10 Robotics Nations by 2020 s.d.)

Wang Ruixiang presidente della *China Machinery Industry Federation*, durante l'appuntamento al *China International Summit of Robot Industry* a Shanghai ha dichiarato che l'obiettivo attuale della Cina è quello di aumentare le vendite annuali di robot di produzione nazionale a 100.000 unità entro il 2020. Infatti, questo obiettivo viene rivelato dalla Conferenza stampa che si è tenuta a Pechino nel 2015 in occasione del Congresso mondiale sui robot. La conferenza si è sviluppata intorno all'evoluzione tecnologica dei robot industriali che prevede una maggiore cooperazione dei paesi più avanzati nel campo della robotica come USA, Giappone, Germania e così via nel settore della ricerca robotica. La Cina, attraverso queste politiche di innovazione, oltre ad essere il più grande mercato al mondo per quanto concerne l'acquisto di robot industriali, mira a diventare tra i primi fornitori di robot industriali di alta qualità (*2015 Shijie jiqiren dahui xinwen fabuhui zai jing zhaokai* 2015).

CAPITOLO 3

Industry 4.0 - Verso una produzione intelligente e flessibile

Di seguito analizzeremo le tecnologie che definiscono l'**Industry 4.0** (13. 工业四代 (4.0) *gōngyè sì dài* (4.0)) e i principi per l'elaborazione di una **Smart Factory** (71. 智能工厂 *zhìnéng gōngchǎng*).

Il mondo per come lo conosciamo ad oggi è il risultato delle grandi rivoluzioni tecnologiche avvenute nel corso dei secoli. Dopo le grandi rivoluzioni tecnologiche, come la prima rivoluzione industriale legata all'introduzione della macchina a vapore (fine 1700), la seconda caratterizzata dall'introduzione dell'elettricità, dei prodotti chimici e del petrolio (inizi 1900) e la terza dell'avvento dei primi PC nelle fabbriche, un altro scenario, il quale segnerà con molta probabilità il corso del manifatturiero e che probabilmente porterà alla totale automazione ed interconnessione della produzione, identificato dai piani d'azione di sviluppo nazionale attuati dai vari governi a livello internazionale, viene identificato come la cosiddetta era dello **Smart Manufacturing** (75. 智能制造 *zhìnéng zhìzào*) o meglio definita era dell'Industry 4.0. Il settore del manifatturiero è senza dubbio uno dei settori più maturi che accorpa materie legate all'automazione con tematiche connesse all'ambito della robotica. Lo Smart Manufacturing è una vera e propria politica di sviluppo per espandere l'introduzione del digitale nel mondo dell'industria dove da un lato vede tecnologie più vicine all'**Internet of Things (IoT)** (53. 物联网 *wùliánwǎng*), **Big Data** (5. 大数据 *dà shùjù*) e **Cloud Computing** (67. 云计算 *yún jìsuàn*), mentre dall'altro, tecnologie più vicine al mondo dell'**automazione** (80. 自动化 *zìdònghuà*), degli **(Human Machine Interface) HMI** (34. 人机界面 *rénjījièmiàn*) avanzati e dell'**Additive Manufacturing (AM)** (68. 增材制造 *zēngcái zhìzào*).

Questa strategia tecnologica è caratterizzata dalla presenza di dispositivi intelligenti, tecnologie e processi perfettamente collegati tra di loro con un unico scopo di supportare l'ambiente produttivo e questo ci dice che il mondo manifatturiero, per la quarta volta, sta radicalmente cambiando. Attraverso lo sfruttamento delle nuove tecnologie si avrà un notevole sviluppo dello **Smart working** (72. 智能工作 *zhìnéng gōngzuò*), attività che fino ad oggi dovevano essere svolte in loco potranno essere realizzate da remoto. Tuttavia essa non riguarda solo la manifattura ma anche altri settori, come il settore turistico, logistico, i servizi e addirittura la pubblica amministrazione. Le più importanti transizioni tecnologiche come l'emergere di cloud, la crescita

dei big data , delle **reti di comunicazione** (42. 通信网络 *tōngxìn wǎngluò*) e lo sviluppo esplosivo dell'IoT sono state amalgamate per rendere Internet of things possibile. Quando si parla di Industry 4.0 ci si riferisce dunque a soluzioni tecnologiche che hanno come obiettivo quello di ottimizzare i processi produttivi, supportare i processi di automazione industriale e rendere possibile la collaborazione tra imprese. L'impiego di tecniche e sistemi informativi avanzati ovviamente hanno un ruolo cruciale (*Industry 4.0*, pp.1-4).

3.1 Le Tecnologie dell'Industry 4.0

3.1.1 Internet of Things (IoT)

La nuova rivoluzione, introdotta dall'Industry 4.0, sta proprio nel fatto di creare, attraverso l'automazione, le informazioni e la condivisione di queste ultime, servizi sempre più nuovi e di migliorare l'efficienza produttiva. Questa efficienza produttiva è caratterizzata a sua volta dall'utilizzo di attrezzature industriali intelligenti in grado di lavorare le une collegate alle altre attraverso Internet.

I pilastri sui quali si basa l'industry 4.0 per migliorare la produttività stanno subendo un'evoluzione tecnologica tale da coinvolgere l'intero mondo. Le tecnologie che illustrerò in seguito, necessarie per la trasformazione dei metodi produttivi, dei servizi offerti, dell'organizzazione della rete commerciale e via dicendo stanno inondando l'industria attuale rendendo disponibile anche una maggiore quantità di automazione e **Asset Management** (78. 资产管理 *zīchǎn guǎnlǐ*) , inoltre forniscono maggiore interconnessione per migliorare la produttività.

La trasformazione digitale nei settori industriali è stata innescata non tanto dall'utilizzo di tecnologie digitali a sostituzione del lavoro umano ma dalla diffusione dell' industria Internet of Things (IoT) e cioè quella tecnologia che consente di connettere alla rete e di far dialogare tra loro oggetti, come ad esempio macchinari dell'industria e/o prodotti, una tecnologia che acconsente di mettere in rete le cose, di avere il controllo totale sulle tecnologie che ne derivano e nello stesso tempo acquisire informazioni da esse (Martin 2016, p.39). Nell' industria Internet of Things (IoT) gli oggetti hanno una propria identità. Oggetti di uso quotidiano, identificati univocamente da un **indirizzo IP** (17. IP 地址 *IP dìzhǐ*), che abbiano la possibilità di trasferire i dati in **rete** (45. 网络 *wǎngluò*) e scambiare questi dati senza l'intervento umano, vengono contraddistinti dall'essere intelligenti, o meglio definiti oggetti con capacità di **auto-identificazione** (79. 自动识别技术 *zìdòng*

shìbié jìshù), **localizzazione** (8. 定位 *dìngwèi*), **acquisizione dati (DAQ)** (40. 数据采集 *shùjù cǎijí*), **elaborazione** (4. 处理 *chǔlǐ*). A collegare il tutto sono numerosi **protocolli di comunicazione** (43. 通信协议 *tōngxìn xiéyì*) che consentono a questi dispositivi e **server** (11. 服务器 *fúwùqì*) di comunicare tra loro e di essere sempre più interconnessi (Martin 2017, p.10).

Tuttavia il concetto di interconnessione, inteso come comunicazione tra oggetti intelligenti, non è stato coniato dall'industry 4.0 ma è stato introdotto nel 1999 da Kevin Ashton, ricercatore del Massachusetts Institute of Technology, oggi considerato pioniere dell'ingegneria moderna. Da allora questo concetto ha radicalmente rivoluzionato il mondo della tecnologia e dell'industria innescando quella che viene definita l'Industria 4.0 (Martin 2016, pp. 39-40).

Spieghiamo meglio come si concretizza l'Internet of Things. Ipotizziamo che tutti gli oggetti che ci circondano siano collegati.

Ho un viaggio di lavoro con partenza ore 07:00 a.m; il volo in questione è previsto con un ritardo di due ore. Il sistema automatico della compagnia aerea riferisce del ritardo agli utenti interessati, tra cui io. Tale informazione viene ingerita nel sistema degli oggetti intelligenti o cosiddetti **Smart Objects** (73. 智能设备 *zhìnéng shèbèi*) che compongono il mio quotidiano: l'agenda si aggiornerà automaticamente, in base alle analisi del traffico sceglierà l'ora più adatta a me e la sveglia verrà spostata di qualche ora più avanti in base a quel dato, la macchina del caffè nel frattempo viene informata dalla sveglia e reimposta l'ora di attivazione automatizzata. Gli appuntamenti della giornata, cioè i miei clienti riceveranno a loro volta una notifica di spostamento dell'orario dell'appuntamento e infine il datore di lavoro sarà aggiornato sui movimenti del dipendente in questione, cioè io.

3.1.2 Cyber-Physical Systems

Altri componenti che caratterizzano l'Industry 4.0 sono i **Cyber-Physical Systems (CPS)** (56. 信息物理系统 *xìnxī wùlǐ xìtǒng*), cioè sistemi informatici integrati con altrettanti sistemi a loro volta composti da elementi fisici ciascuno con propria capacità computazionale, vale a dire capacità di elaborazione dei dati. Essi sono in continua interazione. Grazie all'arrivo veloce ed esteso dell'industria Internet of Things (IoT), il mondo fisico abbraccia il mondo cyber, del mondo virtuale, dove una miriade di dispositivi facenti parte dell'ambito fisico si scambieranno dati attraverso la rete. Per dare una definizione più completa, se per Cyber-Physical Systems (CPS) intendiamo gli oggetti fisici, come **sensori** (3. 传感器 *chuángǎnqì*) ed **attuatori** (76. 执行器 *zhíxíngqì*) o

smartphone (74. 智能手机 *zhìnéng shǒujī*), allora Internet of Things (IoT) può essere identificato come la rete attraverso la quale i Cyber-Physical Systems (CPS) collaborano tra loro e con gli esseri umani (Macdougall 2016, pp. 8-9).

Reti LPWAN (Low-Power Wide-Area Network) (29. LPWAN (低功耗广域网) 技术 *LPWAN (dī gōnghào guǎngyùwǎng) jìshù*); tecnologie **Bluetooth** (27. 蓝牙 *lán yá*); **Wi-Fi** (52. Wi-Fi *wi-fi*); **ZigBee** (81. ZigBee (技术) *ZigBee (jìshù)*) con intervalli di **frequenza** (33. 频率 *pín lǜ*) differenti; **reti cellulari** (61. 移动网络 *yí dòng wǎng luò*) come gli: ormai obsoleti, standard **GPRS** (GPRS (网络) *GPRS (wǎng luò)*); **GSM** (15. GSM 网络 *GSM wǎng luò*); **HSPA** (16. HSPA (网络) *HSPA (wǎng luò)*); il recente **LTE** (30. LTE (网络) *LTE (wǎng luò)*) e il nuovo standard tecnologico **5G** (5G (网络) *5G (wǎng luò)*), ancora in evoluzione, sono la base di tutto (Cervelli, et al. 2017, pp. 60-63). In ambito prettamente industriale, questa fusione di tecnologie, spinge verso una produzione industriale sempre più flessibile, automatizzata ed interconnessa caratterizzata da possibilità di controllo remoto dei processi produttivi da dispositivi fissi e mobili, possibilità di **teleassistenza** (64. 远程维护 *yuǎn chéng wéi hù*), **telecontrollo** (63. 远程控制 *yuǎn chéng kòng zhì*), **diagnostica remota** (65. 远程诊断 *yuǎn chéng zhěnduàn*) e **monitoraggio remoto** (62. 远程监测 *yuǎn chéng jiāncè*) continuo dei parametri di processo attraverso **sensori intelligenti** (70. 智能传感器 *zhìnéng chuángǎn qì*) (Martin 2017, p.15).

Questa possibilità di ricevere dati in tempo reale, trasferire dati ad altri oggetti e persone e creare sistemi di comunicazione all'avanguardia è già presente in molti sistemi, impianti nonchè negli apparati utilizzati ordinariamente. Per questo motivo si presume che nel giro di pochi anni la maggior parte dei dispositivi elettronici saranno dotati di **schede di rete** (49. 网络接口控制器 *wǎng luò jiē kǒu kòng zhì qì*). La rete perciò dovrà supportare un elevato numero di connessioni e perché questo accada dovranno essere effettuati investimenti in tecnologie e infrastrutture per aumentare la **larghezza di banda** (6. 带宽 *dài kuān*) disponibile e la quantità degli **indirizzi di rete** (47. 网络地址 *wǎng luò dì zhǐ*) (Macdougall 2016, pp. 8-9).

3.1.3 Big Data

Un'altra tecnologia coinvolta nell'Industry 4.0 viene definita Big Data. Quest'ultima è un fenomeno che sta trasformando l'economia e l'industria attraverso la raccolta e messa a confronto di grandi quantità di **dati** (39. 数据 *shù jù*) non omogenei (Martin, 2016, p.12). Oggi più che mai i dati raffigurano il maggior agente trasformativo delle imprese e della società. Attraverso

i dati si ottimizza la qualità della produzione, consente di risparmiare energia e migliorare il servizio delle attrezzature che si hanno a disposizione. I Big Data sono davvero molti e riguardano diversi aspetti. Ogni parte del mondo, grazie alla globalizzazione e all'abbattimento di moltissime barriere, è raggiungibile, per cui avere un ampio spettro di dati è una condizione necessaria. Dati generati dalla rete, dai social media, esauriscono tutti i rami dell' economia, dalla produzione al consumo, alla struttura logistica e distributiva, al comportamento dei consumatori e così via e dunque è importante saper utilizzare in maniera strategica i dati che si hanno per far sì che siano utili e per poter basare le decisioni strategiche sulla base di essi (Cervelli, et al. 2017, pp.63-65).

3.1.4 Manutenzione Predittiva

IoT va di pari passo con i Big Data poiché ne permette la raccolta. Applicato all'industria rende possibile il collegamento in rete di strumenti e prodotti finiti in modo da poter interagire tra loro e con le persone. Tutto questo permette la raccolta di dati aziendali rendendo disponibili le risposte in **Real Time (RT)** (37. 实时 *shíshí*) e pertanto da vita a lo Smart Manufacturing in un mondo dove reti e sistemi sono in grado di scambiare dati e informazioni in maniera autonoma (*Germany Trade and Invest* 2014, p.6). Tuttavia va di pari passo anche con la **manutenzione predittiva** (66. 预测性维修 *yùcèxìng wéixiū*), strategia di manutenzione effettuata a seguito dell'individuazione di un guasto imminente utilizzando sistemi, sensori e tecnologie avanzate. Perché riparare i guasti dopo che sono già avvenuti e non cercare di prevederli basandosi su dati che si hanno già a disposizione? Perché fare solo **manutenzione correttiva** (57. 修复性维修 *xiūfùxìng wéixiū*) e non rinnovarsi accettando nuove sfide? La manutenzione predittiva sarebbe sì un investimento ma nel contempo anche un risparmio, dal costo della riparazione, al costo dell'addetto, ai mancati guadagni provocati dal fermo macchina ecc. E allora perché non utilizzare le tecnologie offerte dall' Industria 4.0 affinché possano dare un potente contributo al miglioramento della manutenzione (Cervelli, et al. 2017, pp.30-36)?

3.1.5 Realtà aumentata

È proprio all'interno di attività di manutenzione come quelle descritte sopra che si inseriscono applicazioni come **realtà aumentata** (69. 增强现实 *zēngqiáng xiànréality*). I sistemi basati sulla realtà

aumentata supportano una varietà di servizi, si parla di sistemi che, attraverso un dispositivo mobile aggiungono **informazioni multimediali** (10. 多媒体信息 *duōméitǐ xìnxī*) alla realtà già normalmente percepita dall'uomo. L'operatore ad esempio potrebbe essere supportato nel lavoro di manutenzione o riparazione grazie a sistemi di realtà aumentata. Attraverso **sistemi di visione artificiale** (22. 机器视觉系统 *jīqì shìjué xìtǒng*) per realtà aumentata, viene permesso all'operatore di eseguire e svolgere operazioni di manutenzione sulla base di ciò che sta guardando avendo le mani libere. Assieme alla funzione di ausilio alla manutenzione questi sistemi possono apportare ulteriore sostegno, essi si interfacciano non solo con l'uomo ma anche con le macchine e i processi di un'azienda rendendo possibile all'operatore la visualizzazione dei dati direttamente su uno smartphone o un **tablet** (32. 平板电脑 *píngbǎn diànnǎo*). Tuttavia attualmente sono sistemi ancora in fase embrionale ma in futuro le aziende faranno ampio uso della realtà aumentata per fornire ai lavoratori informazioni in tempo reale al fine di migliorare i processi decisionali e lavorativi (Sääski 2008, pp.3-7).

3.1.6 Cloud Network

Connessione, integrazione e Big Data esigono un'incessante condivisione delle informazioni, e perché no con spazi di archiviazione illimitati. È proprio per questo fine che nascono le infrastrutture virtuali, o meglio definite Cloud Computing, cioè tecnologie di archiviazione, elaborazione e memorizzazione dei dati. Anche in questo caso i Big Data offrono uno scenario di connettività estesa, con oggetti che comunicano tra loro e con applicazioni che risiedono nei Data center, e cioè nelle infrastrutture⁶⁸. La mole consistente di dati raccolti, raccolta facilitata da sensori intelligenti, **Gateway** (44. 网关 *wǎngguān*) e **piattaforme software** (35. 软件平台 *ruǎnjiàn píngtái*) che analizzano e trasformano i dati raccolti per poi estrarre tutte le informazioni utili magari facilmente presentabili sotto forma di trend, report, vengono inviati ai server cloud dove avviene l'elaborazione. Queste operazioni sono fattibili grazie a sistemi come **Scada** (41. (SCADA) 数据采集与监视控制系统 *(SCADA) shùjù cǎijí yǔ jiānshì kòngzhì xìtǒng*), termine con il quale si intende un software di supervisione, acquisizione dati, controllo e calcolo installato su server, dispositivi (Human Machine Interface) HMI, PC e **dispositivi mobili** (60. 移动设备 *yídòng shèbèi*) (Martin, 2016, p.80).

3.1.7 Cyber Security

Come conseguenza alla connettività e allo scambio dati sempre più estesi si presenta la necessità di proteggere i propri dati e la rete aziendale da presumibili attacchi esterni. Ed è proprio qui che entrano in gioco prodotti e soluzioni per la **Cyber Security** (46. 网络安全 *wǎngluò ānquán*). La rapida evoluzione delle tecnologie ha portato un notevole impatto sulla società attuale. La presenza e l'accesso a reti wireless praticamente in qualsiasi angolo del mondo ha stimolato la diffusione capillare di dispositivi in grado di connettersi alla rete. Tuttavia collegarsi alla rete, oltre ad acconsentire l'accesso a una mole ingente di informazioni, rende questa apparecchiatura e tutto ciò che contiene potenzialmente vulnerabile. Ora riportiamo questo rischio alle grandi realtà aziendali ed istituzionali, l'accesso ad internet da una parte ci apre una finestra sul mondo, ci aiuta a scambiare informazioni in real time, ci aiuta a coordinare meglio le attività e a monitorare, diagnosticare preventivamente eventuali rischi ma dall'altra parte rende le persone, le aziende e le istituzioni potenzialmente esposte a rischio di frode, furto di informazioni e via dicendo. La vulnerabilità dei sistemi informatici rende possibile l'accesso in una frazione di secondo a segreti industriali, brevetti o innovazioni con anni di ricerca alle spalle. Il **cybercrime** (48. 网络犯罪 *wǎngluò fànzui*) può pertanto decretare fallimenti aziendali o abnormi danni economici. Nello stesso tempo però l'Industry 4.0 mostra caratteristiche di sfida nei confronti del cybercrime attraverso lo sviluppo di **Industrial Control Systems (ICS)** (12. 工业控制系统 *gōngyè kòngzhì xìtǒng*) sicuri, affidabili, con l'intento di mantenere le reti sicure (*Pay attention: Industrie 4.0 and ICS Cyber Security 2016*).

3.1.8 Robot

L'innovazione tecnologica corre a ritmi spaventosi e il tutto diventa sempre più performante e più raggiungibile. Attività semplici vengono sostituite con dispositivi sempre più intelligenti inoltre la nascita delle nuove generazioni di **robot** (23. 机器人 *jīqìrén*) interagiscono sempre più con l'essere umano e a costi sempre più accessibili. Questi ultimi sono sempre più autonomi, flessibili e cooperativi e già ad oggi possono interagire tra di loro e lavorare in sicurezza fianco a fianco con gli esseri umani grazie a sensori di fascia alta, **unità di controllo (CPU)** (77. 中央处理单元 *zhōngyāng chǔlǐ dānyuán*) e **schede elettroniche** (7. 电路板 *diànlù bǎn*) sempre più performanti. Le schede elettroniche di controllo possono essere divise in 3 categorie come **Programmable Logic Controller (PLC)** (26. 可编程控制器 *kěbiānchéng kòngzhìqì*), **microcontrollori** (51. 微控制器

wēikòngzhìqì) e **microprocessori** (50. 微处理器 wéichǔlǐqì) . I robot collaborativi vengono definiti **COBOT** (55. 协作机器人 xiézuò jīqìrén), essi possono tranquillamente condividere lo stesso spazio degli operatori e operare a contatto con l'uomo senza dover utilizzare dispositivi di sicurezza. Le specifiche che un cobot deve possedere sono regolate dalle norme **ISO 10218** (18. ISO 10218 (安全标准) ISO 10218 (ānquán biāozhǔn)) e **ISO TS 15066** (19. ISO/TS 15066 技术标准 ISO/TS 15066 jìshù biāozhǔn) e per ridurre la probabilità di errore e il numero di infortuni sul lavoro sono state progettate **interfacce** (20. 接口 jiēkǒu) capaci di adeguarsi alle capacità dell'interattore e rendendo così le condizioni lavorative più efficienti. Queste interfacce uomo-macchina prendono il nome di **ChatBot** (28. 聊天机器人 liáotiān jīqìrén), tecnologia in grado di attuare una conversazione tra robot e essere umano attraverso diversi servizi di **instant messaging** (24. 即时通信 jíshí tōngxìn).

L'industria 4.0 ingloba anche alcune tecnologie che nell'ambito manifatturiero ha conseguenze interessanti per quanto concerne la sicurezza, queste tecnologie vengono definite **Radio Frequency Identification (RFID)** (54. (RFID)无线电射频识别技术 (RFID) wúxiàndiàn shèpín shíbié jìshù) e **Near Field Communication (NFC)** (21. 近场通信 jìnchǎng tōngxìn). Per RFID si intende quella tecnologia che consente di memorizzare e trasmettere dati a distanza attraverso dispositivi elettronici chiamati **TAG** (2. 标签 biāoqiān) mentre per Near Field Communication (NFC) si intende un sottoinsieme della tecnologia Radio Frequency Identification (RFID) ma più specializzato dove la comunicazione tra i due dispositivi è **Peer-to-Peer (P2P)** (9. 对等网络 duìděng wǎngluò) ed è fattibile solo se questi due sono a una distanza di circa 3-4 cm senza necessità di avere un contatto. Questo tipo di tecnologia per esempio può essere utilizzata per delimitare l'accesso a determinate aree all'interno dell'ambiente lavorativo oppure per consentire l'accesso ad aree pericolose solo a personale autorizzato che detiene il badge con il TAG Radio Frequency Identification (RFID) oppure Near Field Communication (NFC). Utilizzando lo stesso principio è possibile attraverso l'uso dei TAG tracciare ed eseguire il monitoraggio di ogni prodotto lungo la fase di produzione e assemblaggio inoltre è possibile impedire l'uso improprio di macchinari da parte di addetti non autorizzati vincolando l'accensione o spegnimento di un impianto alla presenza di un determinato TAG (Cervelli, et al. 2017, pp.18-29).

3.1.9 Simulazione

Un ulteriore step innovativo è dato dalla **simulazione** (25. 计算机模拟 jìsuànjī mónǐ) o meglio da software che sfruttano ed elaborano i dati raccolti in tempo reale attraverso **strumentazione**

virtuale (59. 虚拟仪器 *xūnǐ yíqì*) innovativa in modelli simulativi virtuali con lo scopo di testare e ottimizzare macchine, prodotti e processi e di diagnosticare anticipatamente eventuali problemi. La **prototipazione virtuale** (58. 虚拟样机 *xūnǐ yàngjī*) consente agli operatori di testare e ottimizzare virtualmente le impostazioni di una macchina prima dello step fisico (Cervelli, et al. 2017, pp.66-69).

3.1.10 Additive Manufacturing (AM)

In materia di Additive Manufacturing (AM), inizialmente le aziende hanno iniziato ad adottare la **stampa 3D** (36. 三维打印 *sānwéi dǎyìn*) solo per la creazione di prototipi o per la produzione di specifici componenti, tuttavia questa modalità produttiva è la tecnologia digitale più dirompente in grado di stravolgere il tradizionale metodo produttivo. Nell'industry 4.0 le applicazioni dell'Additive Manufacturing sono senza limiti, i metodi di questa nuova tecnologia verranno utilizzati in maniera più ampia e si focalizzerà su modelli di visualizzazione pre-produzione per produrre componenti tridimensionali partendo da un modello virtuale 3D con lo scopo di migliorare la produzione dei componenti aventi maggiore complessità a livello geometrico (Rüßmann 2015, p.7).

3.1.11 Integrazione orizzontale e verticale dei sistemi

La maggior parte dei sistemi IT (sistemi informatici) al giorno d'oggi non sono completamente integrati, così come non lo sono nemmeno i vari reparti tra di loro, per non parlare delle aziende, i fornitori e i clienti. Tuttavia nell'era dell'industry 4.0, grazie al concetto di **integrazione orizzontale e verticale dei sistemi** (38. 水平和垂直系统集成 *shuǐpíng hé chuízhí xìtǒng jíchéng*), ci sarà maggiore coesione tra le aziende, tra i reparti e le funzioni aziendali, fino a far diventare il tutto un unico sistema integrato (Rüßmann 2015, pp. 5-6). La domanda incessante di un mercato in costante evoluzione, la maggiore complessità dei processi aziendali e l'incessante competitività industriale ha dato via all'evolversi dell'**intralogistica** (31. 内部物流 *nèibù wùliú*). Quest'ultima consiste nell'organizzazione, esecuzione e ottimizzazione dei processi dell'intera catena logistica all'interno delle aziende attraverso la corretta gestione dei dati accumulati (*Intralogistica: che cos'è e perché è utile alle aziende s.d.*).

3.2 L'impatto dell'Industry 4.0.

La lotta tra le aziende europee, statunitensi ed asiatiche nell'adottare sempre più elementi appartenenti all'industry 4.0 è già in corso. La quarta rivoluzione tecnologica porterà innumerevoli benefici ed in diverse aree:

Produttività. Nei prossimi 5/10 anni questa ondata tecnologica sarà abbracciata da moltissime aziende di tutto il mondo aumentando la produttività in tutti i settori produttivi. L'aumento di produttività si tradurrà in una diminuzione dei costi dei prodotti e di conseguenza comporterà un aumento della domanda.

Aumento dei ricavi. L'Aumento della domanda dei consumatori porterà ad un aumento dei ricavi.

Occupazione. La Crescita del fatturato e dunque l'aumento dei ricavi stimola il tasso di occupazione che andrà sempre man mano crescendo. Tuttavia saranno richieste competenze diverse. Questa tendenza verso una maggiore automazione porterà ad una trasformazione delle competenze e le industrie andranno alla ricerca di personale sempre più qualificato (Koch 2014, pp.6-20).

3.3 Conclusione

L'industry 4.0 presenta grosse opportunità per le industrie e come ho accennato sta già trasformando radicalmente la manifattura, il design, le operazioni e il sistema produttivo. Connettività ed interazione tra macchine e uomo renderà il sistema produttivo più veloce e più efficiente e lo porterà ad un livello superiore rispetto alla situazione attuale del minimo 30%.

Chi subirà il maggiore impatto di questo cambiamento sarà senza dubbio la manifattura, si passerà da un sistema che prevede singole cellule automatizzate ad un sistema completamente integrato, flessibile a dismisura, veloce, più produttivo e di qualità. Esempio, una ricerca dimostra che solo in Germania, l'impatto della nuova tecnologia industriale digitale, chiamata con il nome di Industry 4.0, aumenterà il PIL dell'1% all'anno per una durata di minimo 10 anni, creando fino a 390 milioni posti di lavoro. Tuttavia l'innovazione è sì il futuro, ma chi ritarderà oppure non intraprenderà affatto questa strada rimarrà sicuramente escluso dalla competizione globale (Rüßmann 2015, pp. 8-15).

PARTE SECONDA

Schede Terminografiche

| TERMINE CINESE | DEFINIZIONE CINESE | CONTESTO CINESE | CONTESTO ITALIANO | DEFINIZIONE ITALIANA | TERMINE ITALIANO |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <p>1. 5G (网络) 5G wǎngluò</p> | <p>5G 网络（第 5 代移动通信网络）指的是第五代移动通信技术，5G 研究的主要动力就是通过带宽增加来提升网络容量，避免容量不足。尽管目前的 4G 网络搭载了最新的技术，并且可提供更迅速的资料存取效能， [...]。</p> <p>(5G wangluo, 5G gainian jibiaozhun de changqian wenti 2017)</p> | <p>所以关系就来了：5G 时代若想更高速，就得使用更大的带宽，而要取得更大的带宽，就得使用更高的频段。4G 之前使用是特高频段，5G 就得往超高频甚至更高的频段发展了。</p> <p>(5G shi shenme? 2015)</p> | <p>Ma perché il 5G è essenziale per lo sviluppo dell'industria 4.0? per prima cosa per la sua bassa latenza: le nuove tecnologie automatizzate richiedono una risposta rapida dal sistema.</p> <p>(Martin 2017, p.19)</p> | <p>Nell'ambito della tecnologia mobile, con il termine 5G si indicano le tecnologie e gli standard di quinta generazione successivi a quelli di quarta generazione, che permettono quindi prestazioni e velocità superiori a quelli dell'attuale tecnologia 4G/IMT-Advanced.</p> <p>(Cervelli, et al. 2017, p. 78)</p> | 5G |
| <p>2. 标签 biaoqiān</p> | <p>标签 (TAG)是指向系统资源的数据类型，类似与引用句柄。VI 开始执行时，系统静态分配标</p> | <p>基于成本和体积的原因，在标签上的标签芯片和标签天线不可能增加各自的匹配电路，为</p> | <p>NI LabVIEW DSC Module permette di sviluppare interattivamente un sistema di controllo e di monitoraggio distribuito con migliaia di TAG; include un database</p> | <p>Contrassegno convenzionale, riconoscimento. Può essere relativo a comandi e istruzioni contenuti di formattazione contenuti in un file.</p> | TAG |

| | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| | <p>签。引用句柄是动态分配的。</p> <p>(Huoqu biaoqian xinxi VI s.d.)</p> | <p>了使标签 天线上接收的电磁波能够驱动标签芯片工作，必须要让标签天线和标签芯片输入阻抗共轭来传输最大功率，增大读写距离。</p> <p>(Ma, Chen, Ke 2013, p.183)</p> | <p>integrato condiviso in rete [...] e inoltre offre maggiore sicurezza per l'interfaccia utente.</p> <p>(NI LabVIEW Datalogging and Supervisory Control Module s.d.)</p> | <p>(Martin 2006, p.230)</p> | |
| <p>3. 传感器 <i>chuángǎnqì</i></p> | <p>最广义地说，传感器是一种能把物理量或化学量转变成便于利用的电信号的器件。</p> <p>(Shenme shi chuángǎnqì s.d.)</p> | <p>TDK 集团在磁传感器领域也取得了巨大的成功，针对各种应用场合，TDK 集团可提供包括电流传感器、齿轮齿传感器和TMR 角度传感器在内的一系列产品。</p> <p>(Ci chuángǎnqì s.d.)</p> | <p>Per migliorare la rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico, possono essere utilizzati dei sensori in grado di raccogliere dati sulla qualità dell'aria.</p> <p>(De Simone 2013)</p> | <p>Dispositivo che rileva i valori di una grandezza fisica e li converte in grandezze elettriche direttamente utilizzabili da un sistema di controllo o di acquisizione dati.</p> <p>(Martin 2006, p.203)</p> | <p>sensore</p> |
| <p>4. 处理 <i>chǔlǐ</i></p> | <p>数据处理是指对各种类型的数据进行收集、存</p> | <p>大数据指的是数据规模庞大和复杂到难以通过</p> | <p>SENECA propone principalmente sistemi I/O in grado di raccogliere, elaborare e memorizzare</p> | <p>Comporre gli elementi raccolti in relazione a un problema, ordinare e sviluppare dati di varia</p> | <p>elaborazione</p> |

| | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| | <p>储、分类、计算、加工、检索及传输的过程。数据处理也称为信息处理或信息技术等。</p> <p>(Zhai 2006, p.90)</p> | <p>现有的数据库管理工具或者传统的数据处理应用程序进行处理的数据集合。</p> <p>(Cha 2016)</p> | <p>grandezze analogiche o digitali.</p> <p>(Sistemi I/O ModBUS RTU s.d)</p> | <p>natura mediante procedimenti di calcolo più o meno complessi.</p> <p>(Treccani: Vocabolario)</p> | |
| <p>5. 大数据 <i>dà shùjù</i></p> | <p>大数据是在合理时间内达到获取、管理、处理、并整理成为帮助企业经营决策更积极目的资讯。</p> <p>(<i>Da shuju qizhi jin shi ju liang ziliao</i> 2014)</p> | <p>各国都在加大科技创新力度，推动三维（3D）打印、移动互联网、云计算、大数据、生物工程、新能源、新材料等领域取得新突破。</p> <p>(<i>Guowuyuan guanyu yinfa "Zhongguo zhizao 2025" de tongzhi</i> 2015)</p> | <p>Oggi i Big Data riguardano il volume dei dati digitali disponibili nell'ambiente individuale, fisico e industriale a partire dai sensori, macchinari, infrastrutture IT, dispositivi mobili, centraline elettroniche, apparati di telecomunicazione.</p> <p>(Martin 2017, p.12)</p> | <p>Big Data è un 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 di valore.</p> <p>(Cervelli, et al. 2017, p. 79)</p> | <p>Big Data</p> |
| <p>6. 带宽 <i>dàikuān</i></p> | <p>[...] 所谓带宽是指能够以适当保真度传输信号的频率范围，其单位似Hz，它是信道本身固有</p> | <p>例如，为保障4K及VR直播的体验，运营商网络需要提供千兆带宽下行能力，同时网络还</p> | <p>[...] se prevediamo che il sito debba offrire risorse leggere, ad esempio pagine brevi e senza immagini, allora possiamo scegliere una larghezza di</p> | <p>La larghezza di banda è la capacità di un canale [...] di trasmettere dati. L'unità base di questo linguaggio, il byte, è composta da 8 bit e serve per codificare,</p> | <p>larghezza di banda</p> |

| | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| | 的，与所载信号无关。 (Wangluo daikuan he sulu dingyi zenyang, tamen de guanxi ruhe 2009) | 需要具备高弹性。 (Shipin dingyi wangluo 2017) | banda modesta. (Come scegliere la larghezza di banda del server 2012) | per esempio, una lettera del nostro alfabeto, o un segno di interpunzione. (Cosa si intende per banda larga di trasmissione? 2002) | |
| 7. 电路板 <i>diànlù bǎn</i> | 印制 电路板 ，或PC板，或PCB，是一种印制或蚀刻了导电引线的非导电材料。电子元器件安装在这种板上，由引线连接各个元件，进行装配或构成工作电路。 (Dianzi gongcheng shuyu dingyi 2016) | 主板是 电路板 的示例。在大多数个人计算机中，许多内部设备[...]都插在它们自己主板相连的小电路板上。 (Sun Yi, Li Peng s.d., p.4) | Le risorse necessarie per il suo sviluppo sono state assorbite per la maggior parte dalla progettazione e realizzazione di molte schede elettroniche per il controllo dell' AGV, del robot e dei gripper, e dalla programmazione in Pascal del robot e dell'AGV. (Cervelli, et al. 2017, p.9) | In elettronica, una scheda elettronica è un circuito stampato completo di tutti i componenti elettrici ed elettronici [...], atto a far funzionare, attraverso funzionalità proprie di elaborazione e/o controllo, una grande varietà di manufatti e apparecchi elettrici nei campi più svariati, [...]. (Cervelli, et al. 2017, p.86) | scheda elettronica |
| 8. 定位 <i>dingwèi</i> | 用仪器对物体所在的位置进行测量；经测量后确定的位置。 (Xinpai chaxun wang: | 通过“ 定位服务 ”，应用程序和网站可以收集和使 用基于您电脑当前位置的信息。 | Le tecnologie Rfid attive vengono usate per la localizzazione all'interno di un edificio. (Zaglio 2013) | Misura la capacità di conoscere la propria posizione, o in tempo reale ([...]) oppure elaborando informazioni di tracciabilità nel processo produttivo o | localizzazione e |

| | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| | <i>Cidian</i>) | (Guanyu OS X he Safari zhong de “dingwei fuwu” 2014) | | logistico. (IoT, quanto un oggetto può dirsi “intelligente s.d.) | |
| 9.对等网络 <i>duidēng wǎngluò</i> | 对等网络 系统是一个由直接相连的节点所构成的分布式系统，[。。。]形成一定的网络拓扑结构，能够在适应节点数目的变化和失效的同时维持可以接受的连接能力和性能，并且不需要一个全局服务器或者权威的中介支持。 (<i>Duideng wangluo</i> s.d., p.9) | 然而，这种 对等网络 模型存在以下这些问题：中央索引服务器的瘫痪容易导致整个网络的崩溃，因此可靠性和安全性较低。随着网络规模的扩大，对中央索引服务器进行维护和更新的费用将急剧增加，所需成本较高。 (<i>Peer-to-Peer zongshu</i> s.d.) | [...] usando le applicazioni P2P , si concede la possibilità ad altri utenti di avere accesso al proprio computer. Malintenzionati potrebbero guadagnare accesso a nostri dati personali senza il nostro consenso. <i>(I rischi della tecnologia P2P 2015)</i> | Termine indicante una comunicazione diretta da elemento ad elemento, dove ogni singolo dispositivo (sia client che server) ha la stessa possibilità di comunicare. Descrive anche le comunicazioni implementazioni di uno stesso livello ISO/OSI in de diversi dispositivi di rete. (Martin 2006, p.162) | rete Peer-to-Peer (P2P) |
| 10.多媒体信息 <i>duōméitǐ xīnxi</i> | 多媒体信息 是指以文字、图像、影像、声音和动画等为表现形式的媒体信息，其含义一般认为是指运用存储与再 | MPEG-7 能够对各种类型的 多媒体信息 (比如：图片、音频、视频等)进行标准化的描述和关联，用户可以检索和查找同 | La localizzazione delle informazioni multimediali On Line nelle mappe digitali crea un punto d'incontro tra la realtà virtuale del web e quella concreta della vita e dell'economia quotidiana. | Si parla di contenuti multimediali , specie in ambito informatico, quando per comunicare un'informazione riguardo a qualcosa ci si avvale di molti media, diversi tra loro, quali possono essere | informazioni multimediali |

| | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| | <p>取技术得到的相关信息，尤其是计算机中的数字信息。</p> <p>(MBA Lib: Baike)</p> | <p>MPEG-7 数据相关联的媒体材料。</p> <p>(Liu 2005, p. 243)</p> | <p>(<i>Cartografia 3D, mappe immersive e multimediali</i> s.d.)</p> | <p>le immagini in movimento di un video, le immagini statiche delle fotografie, la musica e il testo; i nuovi media insomma.</p> <p>(Amato 2011)</p> | |
| <p>11.服务器 <i>fuwuqi</i></p> | <p>服务器是一种高性能计算机，作为网络的节点，存储、处理网络上80%的数据、信息，因此也被称为网络的灵魂。也可以这样讲，服务器指一个管理资源并为用户提供服务的计算机软件，通常分为文件服务器、数据库服务器和应用程序服务器。</p> <p>(<i>Shenme shi fuwuqi, fuwuqi shi shenme?</i> 2012)</p> | <p>通过使用思科技术和其他供应商的产品，思科IT 开发出了能够在单台物理服务器上运行多种应用的虚拟服务器。</p> <p>(<i>Sike xuni fuwuqi zai IT lingyu de yingyong- Cisco Sike Zhongguo</i> s.d.)</p> | <p>VPN BOX è un modulo di connettività server ottimizzato, in grado di gestire fino a 496 dispositivi in modalità Point-to-Point e tecnologie di sicurezza SSL e VPN.</p> <p>(<i>VPN Box</i> s.d.)</p> | <p>Termine che indica un computer e il relativo software che offre servizi ai clienti quali la memorizzazione dei file, i programmi, la condivisione di stampanti, fax o modem.</p> <p>Un server è in generale un nodo di rete che fornisce un servizio per un cliente.</p> <p>(Martin 2006, p.211)</p> | <p>server</p> |
| <p>12.工业控制系统</p> | <p>工业控制系统 (ICS) 是各式各样控制系统类型</p> | <p>工业控制系统 必须进行网络安全评估，以确保</p> | <p>L'enorme espansione di Internet rende gli ICS sempre più soggetti a</p> | <p>[...] Industrial Control Systems (ICS), o sistemi di automazione utilizzati per</p> | <p>Industrial Control System (ICS)</p> |

| | | | | | |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <p><i>gōngyè kòngzhì xìtǒng</i></p> | <p>的总称，包括了监控和数据采集 (SCADA) 系统，分布式控制系统 (DCS)，过程控制系统 (PCS) 和其他控制系统 (如可编程逻辑控制器等)。</p> <p>(Wang, Ding 2013)</p> | <p>稳定性，减少停机时间，防止财产损失，降低风险，以及提高安全性。</p> <p>(<i>Gongye kongzhi xitong (ICS) wangluo anquan s.d.</i>)</p> | <p>possibili attacchi da parte dei Cyber Criminali, che possono portare danni fisici alle attrezzature oltre che un potenziale pericolo per l'intera infrastruttura critica.</p> <p>(<i>Kaspersky Lab: Sistemi di Controllo Industriali a rischio 2016</i>)</p> | <p>controllare processi industriali come quelli manifatturieri, di gestione della produzione, della distribuzione.</p> <p>(Bechelli, Onorato 2017)</p> | |
| <p>13. 工业四代 (4.0) <i>gōngyè sì dài</i> (4.0)</p> | <p>工业四代是德国政府提出的一个高科技战略计划。[...] 旨在提升制造业的智能化水平，建立具有适应性、资源效率及人因工程学的智慧工厂，在商业流程及价值流程中整合客户及商业伙伴。其技术基础是网络实体系统及物联网。</p> <p>(<i>Gongye 4.0 shidai qushi yu jiyu 2017</i>)</p> | <p>互联：互联工业 4.0的核心是连接，要把设备、生产线、工厂、供应商、产品和客户紧密地联系在一起。</p> <p>(<i>Gongye 4.0 shidai qushi yu jiyu 2017</i>)</p> | <p>Abbracciare il paradigma dell'Industry 4.0 significa gestire in maniera integrata persone, macchine e prodotti.</p> <p>(Cervelli, et al. 2017, p.10)</p> | <p>Con questa "etichetta" si indica una strategia industriale high-tech promossa in origine dal governo tedesco, che ha per obiettivo l'informatizzazione dell'industria manifatturiera ovvero la diffusione della fabbrica intelligente caratterizzata da capacità di adattamento, efficienza, ergonomia.</p> <p>(Martin 2016, p.35)</p> | <p>Industry 4.0</p> |

| | | | | | |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <p>14. GPRS (网络) GPRS (wǎngluò)</p> | <p>GPRS 是通用分组无线业务, [...]是 GSM 网络向 3G 演进的重要一步, 被称为 2.5G 技术。GPRS 是基于 GSM 网无线接口所开发的分组数据传输业务; 是按需分配占用信道资源, 频谱利用率高。 (Li s.d.)</p> | <p>GPRS 网络 引入带来的另外一个变化是移动终端, 支持 GPRS 的移动终端可以为 PDA、手机、笔记本电脑等, 而且在不断变化发展。 (Dai 2003)</p> | <p>Il GPRS facilita le connessioni istantanee perchè l'informazione può essere mandata o ricevuta immediatamente appena se ne ha bisogno, i terminali gprs vengono identificati come sempre on line. (GPRS – UMTS 2011)</p> | <p>GPRS è l'abbreviazione di General Packet Radio Service e consiste in un tipo di trasferimento dei dati detto commutazione a pacchetto, [...]. Viene anche detta generazione 2.5 G perchè si pone come il passaggio intermedio tra la seconda (GSM) e la terza generazione (3G). (Hiroshi 2012)</p> | <p>GPRS</p> |
| <p>15. GSM 网络 GSM wǎngluò</p> | <p>GSM 网络 (全球移动通信) 是 1992 年欧洲标准化委员会统一推出的标准, 它采用数字通信技术, 统一的网络标准, 使通信质量得以保证, 并可以开发出更多的新业务供用户使用。GSM 移动通信网的传输速度为 9.6K/s。</p> | <p>GSM 网络 早起建设的基站设备, 存在设备老化、升级能力不足、维护成本高等问题。 (Zhang, Tian, Leng 2011)</p> | <p>MYALARM2 può funzionare come datalogger anche senza una SIM Card, salvando i log su microSD e lasciando spento il modem GSM. (Manuale utente. Myalarm2 – datalogger GSM/GPRS avanzato con I/O integrato e funzioni di telecontrollo s.d.)</p> | <p>Il GSM (Global System for Mobile Communications), è lo standard europeo per le reti digitali della telefonia mobile, che garantisce una compatibilità tra gli apparecchi di trasmissione dati e che utilizza la commutazione di circuito, consentendo un bit rate massimo di 9,6 Kbps. (GPRS – UMTS 2011)</p> | <p>GSM</p> |

| | | | | | | |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|
| | (<i>Di yi ke, wuxian jishu xiangguan shuyu jieshi s.d.</i>) | | | | | |
| 16. HSPA (网络) HSPA (<i>wǎngluò</i>) | HSPA 是 High-Speed Packet Access 的缩写。WCDMA 的 R99 和 R4 系统能够提供的最高上下行速率分别为 64kbps 和 384kbps，为了能够与 CDMA1XEV-DO 抗衡，WCDMA 在 R5 规范中引入了 HSDPA，在 R6 规范中引入了 HSUPA，HSDPA 和 HSUPA 合称为 HSPA。 (<i>HSPA + wangluo 2017</i>) | 经过三年的成功合作，Etisalat 选择华为建设阿联酋全国 WCDMA/HSPA 网络。 (<i>Huawei chengjian zhongdong beifei diqu zuida de HSPA wangluo s.d.</i>) | I sistemi di test completamente automatizzati coprono tutte le esigenze di test RF di ricerca e sviluppo fino ai test di conformità dei dispositivi mobili HSPA/HSPA+. (<i>Sistemi di test RF scalabili s.d.</i>) | HSPA : questa sigla indica che siamo collegati con una connessione HSPA, e in download si avrà lo standard HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access) mentre in upload si otterrà la HSUPA (High-Speed Uplink Packet Access). Questo standard è l'evoluzione del classico 3G e permette velocità teoriche tra i 7,2 Mbit/s (900 KB/s) e un massimo di 14,4 Mbit/s (1,8 MB/s). (<i>Differenza tra 2G, 3G e 4G: il significato di tutti i simboli della connessione dati su Smartphone 2015</i>) | HSPA | |
| 17. IP 地址 <i>ip dizhi</i> | IP 地址 是 TCP/IP 技术中的重要概念,它不仅用于标识网络实体 (网络、 | 上图中我们看到的 IP 地址 为：192.168.1.100 并不是真正的互联网中的 | Se per conoscere l'indirizzo IP pubblico della propria LAN è sufficiente collegarsi ad un | Indirizzo logico assegnato ai nodi che utilizzano protocollo TCP/IP per identificarli univocamente | Indirizzo IP | |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| | <p>网关或主机),更重要的是它在相当程度上决定了TCP / IP 的体系结构和寻径机制,同时IP 地址还是决定TCP / IP 网间网的规模与扩展的重要因素。</p> <p>(Zhou, Wang 1999, p.159)</p> | <p>IP 地址 (公网 IP 地址), 而是由路由区分配的内网地址 (局域网 IP 地址)。</p> <p>(Zenme cha IP dizhi, shenme shi IP dizhi 2011)</p> | <p>portale web ad hoc ([...]), per arrivare all'indirizzo IP del router si dovrà invece agire sulle impostazioni del computer o dello smartphone.</p> <p>(Come trovare l'indirizzo IP del router s.d.)</p> | <p>alla rete. [...] si suddivide in varie classi, denominate A, B, C, D o E. E' lungo 32 bit e può essere visualizzato come una successione di 4 raggruppamenti numerici decimali separati da un punto.</p> <p>(Martin 2006, p.110)</p> | <p>ISO 10218</p> |
| <p>18. ISO 10218 (安全标准) ISO 10218 (ānquán biāozhǔn)</p> | <p>ISO 10218 是对于工业机器人安全要求的标准。</p> <p>(Zhang 2016)</p> | <p>新一代的工业机器人[如 Rodney Brooks 教授开发的 Baxter 与川田工业的 Nextage]首次具备与人类工人一同上工的能力, 根据我的调查, 新一代工业机器人适用另一套 ISO 10218 安全标准, [...]</p> <p>(“Wangluo falu pinglun” renlei-jiqiren gongcun de anquan xing: xin ISO 13482 fuwuxing jiqiren</p> | <p>Il nuovo standard ISO 10218-2 per sistemi/celle robot specifica il requisito PL d per le funzioni di sicurezza da utilizzare (se l'analisi del rischio non mostra un PL diverso).</p> <p>(Manuale della sicurezza ABB. Sicurezza Macchine - prodotti Jokab Safety s.d., p.20)</p> | <p>[...],una di queste è la normativa Europea ISO 10218 che [...] si occupa di sicurezza nell'ambito dell'utilizzo dei robot industriali e di apparecchi robotici.</p> <p>(Facchinetti 2015)</p> | <p>ISO 10218</p> |

| | | | | | |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| | | anquan biaozhun 2013) | | | |
| 19. ISO/TS 15066 技术标准 | 技术标准 ISO/TS 15066 是一份综合性文件，可帮助机器人制造单元集成商在组装协作机器人时执行风险评估工作。 | 新的技术标准 ISO/TS 15066 不仅提供了一个全面的文档来帮助机器人单元集成商在安装协作机器人时进行风险评估，还描述了各种协作的概念和关于实现这些概念的细节要求。 | La Specifica Tecnica ISO/TS 15066 è dedicata ai requisiti di sicurezza delle modalità collaborative previste dalla Norma Tecnica UNI EN ISO 10218-2:2011 armonizzata alla Direttiva Macchine 2006/42/EC. | ISO/TS 15066 è un documento completo, redatto per assistere gli integratori di celle robotiche nell'esecuzione delle analisi dei rischi derivanti dall'installazione di robot collaborativi. | ISO/TS 15066 |
| 15066 技术标准 ISO/TS 15066 jishu biaoazhun | (You ao jiqiren huanying xiezuo jiqiren sheji xin jishu guifan de tuichu 2016) | (Jin 2016) | (Robot collaborativi: la nuova specifica tecnica ISO/TS 15066:2016 2016) | (Universal Robots accoglie la nuova specifica tecnica sulla progettazione dei robot collaborativi 2016) | |
| 20. 接口 jiékǒu | 在系统和控制领域， 接口 用于设备之间信息的交换，包括物理信号（如电压）或设备参数等。传输可以使模拟或数字信号。这需要多种不同的通讯协议和接口来保证完成。 | 通过不同类型的 WAGO 接口 模块，例如接插式功能模块及电缆转换模块、[...]，即可以轻松满足以上众多需求。 | Nato come evoluzione dello Z-GPRS2-SEAL, Z-GPRS3 è un datalogger GSM/GPRS quad band, con I/O integrato e interfaccia Ethernet. | Dispositivo di collegamento che permette comunicazione tra due componenti di un sistema aventi codici di funzionamento diversi e quindi non collegabili direttamente. Può essere software o hardware. | interfaccia |
| | | (Gongye jiekou mokuai s.d.) | (Z-GPRS3 - Datalogger GSM/GPRS con I/O integrato, funzioni di telecontrollo e programmazione) | (Martin 2006, p.112) | |

| | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| | (Jiekou he zongxian xitong: gongye lingyu de tongxun xieyi s.d.) | | avanzata s.d.) | | |
| 21. 近场通信 jinchang tongxin | 近场通信 (NFC) 是一种短程无线技术，用于距离小于 10cm 的两个装置之间的通信。不同装置之间使用 NFC 技术，通过无线射频识别变换器传输少量数据。NFC 是一种基于标准的连接技术，为多种非接触式设备提供了一种通用连接方式，使得其它新进展与未来物联网发展成为可能。 (Jinchang tongxin jiben yuanli 2015) | 使用 NFC 技术的 Apple Pay，它的出现只是将你的信用卡替代成了手机。 (Apple Pay gongneng da qi di: NFC jiujiing shi sha? 2017) | Il pagamento nei negozi che accettano transazioni contactless con Apple Pay si basa sull'uso della tecnologia NFC (Near Field Communication) tra il dispositivo e il terminale di pagamento. (Panoramica sulla privacy e sulla sicurezza di Apple Pay s.d.) | L' NFC è un sottoinsieme della tecnologia RFID, ed è molto più specializzata: sruota anch'essa le onde radio per la comunicazione, ma permette una comunicazione bidirezionale tra due dispositivi (peer-to-peer) e funziona solamente se i dispositivi sono molto vicini tra loro (a una distanza ottimale di 3-4 cm), senza però la necessità che vi sia un contatto. (Cervelli, et al. 2017, p.23) | Near Field Communication (NFC) |
| 22. 机器视觉系统 jiqui shijue xitong | 机器视觉系统 就是利用机器代替人眼来作各种测量和判断。机器视觉 | 机器视觉系统 定位相应部位并将位置汇报给机器人，但是要指导机器 | Come già visto in produzione, il controllo qualità di prodotto può essere effettuato ad | Un sistema di visione artificiale è un apparato elettronico che esegue funzioni di visione | Sistema di visione artificiale |

| | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| | <p>检测系统采用 CCD 照相机将被检测的目标转换成图像信号，传递给专用的图像处理系统，根据像素分布和亮度、颜色等信息，转变成数字化信号，图像处理系统对这些信号进行各种运算来抽取目标的特征，[...]包括尺寸、角度、个数、合格/不合格、有/无等，实现自动识别功能。</p> <p>(<i>Jiqi shijue xitong jieshao</i> 2016)</p> | <p>人移动到该位置，系统必须将坐标转换为机器人可以接受的单位。 [...]在标定机器视觉系统时，您必须选择原点定义 x-y 平面。</p> <p>(<i>Shijue daoxiang jiqiren</i> 2013)</p> | <p>esempio da systemi di visione artificiale che garantiscono misure quantitative su parametri oggettivi sul 100% dei prodotti [...].</p> <p>(Cervelli, et al. 2017, p.59)</p> | <p>artificiale. [...] I sistemi di visione vengono impiegati in diversi campi, dall'industria ai servizi. [...] è in grado di misurare, riconoscere, identificare, selezionare, leggere codici e caratteri, guidare robot. A tal fine trova larga applicazione nel controllo qualità dei prodotti, nella tracciabilità e nella loro movimentazione.</p> <p>(Cervelli, et al. 2017, p.87)</p> | |
| <p>23. 机器人 <i>jiqiren</i></p> | <p>机器人是一种半自主或全自主工作的机器，集现代制造技术、新型材料技术和信息控制技术</p> | <p>KUKA 工业机器人是提高生产效率和经济效益的决定性因素。它们能够提高产品质量，减少对</p> | <p>I robot industriali KUKA sono lo strumento determinante per una produttività e una redditività maggiori. Migliorano la qualità dei prodotti e riducono</p> | <p>Un robot è una macchina programmabile, autonoma o semi autonoma, capace di svolgere una serie di compiti al fianco o in sostituzione dell'uomo.</p> | <p>robot</p> |

| | | | | | |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| | <p>为一体，是智能制造的代表性产品。机器人包括在制造环境下应用的工业机器人和非制造环境下应用的服务机器人两大类。其中，服务机器人根据应用环境不同又分为应用于家庭或直接服务于人的个人/家用服务机器人和应用于特殊环境的专业服务机器人。</p> <p>（“Zhongguo zhizao 2025” jiqiren lingyu jishu luxiantu”2015）</p> | <p>昂贵材料和匮乏资源的昂贵材料和匮乏资源的使用。</p> <p>(Gongye jiqiren lingyu de xianqu s.d.)</p> | <p>l'impiego di materiali costosi e di fonti di energia limitate.</p> <p>(Pionieri nel settore della robotica industriale s.d.)</p> | <p>Può eseguire mansioni esclusivamente meccaniche e ripetitive oppure adeguare il proprio comportamento all'ambiente circostante, imparando dall'esperienza quasi come un essere umano.</p> <p>(Robot, significato e origine del termine s.d.)</p> | |
| <p>24. 即时通信 <i>jishi tōngxìn</i></p> | <p>即时通信是指互联网上用以进行实时通讯的系统服务，其允许多人使用即时通信软件实时的传递文字信息、文档、语音以及视频等信息流。</p> | <p>只需嵌入云之讯即时通信 SDK，生活服务类App便可一步拥有沟通能力强，实现用户与商家实时互动。商家可以高效响应用户需求，提升满意度与销售额。</p> | <p>I servizi abilitati dalle tecnologie di terza generazione consentono il trasferimento sia di dati “voce”(telefonate digitali) sia di dati “non-voce”, ad esempio download da internet, invio e ricezione di email e Instant Messaging.</p> | <p>Instant Messaging: sistema che consente di scambiare in tempo reale, fra utenti di due computer connessi in rete, frasi e brevi testi, e in alcuni casi anche file.</p> <p>(Garzanti Linguistica: Italiano)</p> | <p>Instant Messaging</p> |

| | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| | (MBA Lib: Baikē) | (Shenghuo fuwu s.d.) | (Cervelli, et al. 2017, p.78) | | |
| 25. 计算机模拟 jìsuànjī mómó | 计算机模拟 是利用计算机来模拟现实世界各种过程或系统的运行情况,从而得到重要的统计与决策信息。 (Jiang 2004, p.13) | 项目中有一个 2.6 万的单层展厅,疏散怎么做,也是通过 计算机模拟 、BIM 软件、协同平台得出的结论。 (Zhang 2017) | Infine la mappatura inserita in un software di simulazione permette di visualizzare e valutare i comportamenti del modello in fase di pianificazione. (Cervelli, et al. 2017, p.51) | In generale la simulazione è la trasposizione in termini logico-matematico-procedurali di un modello concettuale della realtà. (Martin 2017, p.21) | simulazione |
| 26. 可编程控制器 kěbiānchéng kòngzhìqì | 可编程控制器 是一种数字运算操作的电子系统,专为在工业环境下应用而设计。它采用可编程程序的存储器,用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令,并通过数字式和模拟式的输入和 | Twido 位控模块是施耐德电气小型 可编程控制器 Twido 家族的一位新成员,通过发脉冲的方式实现伺服放大器的独立轴控制。 (Twido wei kong mokuai.Kebiancheng kongzhìqì s.d.) | Compatto, il PLC Modicon M340 integra in poco spazio la flessibilità e i servizi di un PLC di categoria superiore. Offre soluzioni Plug&Work integrate con altri dispositivi Schneider Electric e con dispositivi di terze parti. (Modicon M340. PLC medio di gamma per applicazioni industriali ed infrastrutture s.d.) | Il PLC può essere concepito come un sistema composta di due elementi fondamentali: l'hardware, ovvero l'insieme fisico dei moduli e dei componenti che svolgono le funzioni di controllo, e il software, ovvero l'insieme "immateriale" delle istruzioni che costituiscono il programma utente, oltre ad offrire le necessarie funzionalità di debug e | Programmabili e Logic Controller (PLC) |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| | <p>输出，控制各种类型的机械或生产过程。</p> <p>(PLC de lishi he yingyong fazhan 2017)</p> | | | <p>diagnostica.</p> <p>(Martin 2016, p.65)</p> | |
| <p>27. 蓝牙</p> <p>lányá</p> | <p>蓝牙 (即 Bluetooth) 是一种短距离无线通信技术，它能够有效简化PDA、笔记本和手机等移动通信终端设备之间的通信，[...]。</p> <p>(Dao 2012)</p> | <p>在 iOS 设备上，前往“设置”“蓝牙”并确保蓝牙已开启。如果无法开启蓝牙或看到一个旋转的齿轮，请重新启动 iPhone、iPad 或 iPod touch。</p> <p>(Ruguo nin wufa jiang lanyá peijian yu nin de iPhone、iPad huo iPod touch lianjie 2017)</p> | <p>Il dispositivo Bluetooth e il PC si connetteranno in genere automaticamente ogni volta che i due dispositivi sono reciprocamente nel campo e il segnale Bluetooth è attivo.</p> <p>(Connettersi a dispositivi Bluetooth 2016)</p> | <p>Bluetooth è uno standard di comunicazione radio a corto raggio tramite il quale si possono connettere dispositivi elettronici in modalità wireless (senza fili).</p> <p>(Scioscia s.d., p.1)</p> | <p>Bluetooth</p> |
| <p>蓝牙 技术是一种无线数据与语音通信的开放性全球规范，它以低成本、近距离无线连接为基础，为固定与移动通信环境建立一个特别连接的短程无线技术。</p> | <p>Nelle telecomunicazioni Bluetooth è uno standard tecnico-industriale di trasmissione dati per reti personali senza fili (WPAN: Wireless Personal Area Network). Fornisce un metodo standard, economico e sicuro per scambiare informazioni tra dispositivi diversi attraverso una frequenza radio sicura a corto raggio.</p> | | | | |

| | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|
| | (Lanya jishu yuanli 2016) | | | | | |
| 28. 聊天机器人 <i>liáotiān jīqìrén</i> | 聊天机器人 ，是一种通过自然语言模拟人类进行对话的程序。通常在特定的软件平台上，如 PC 平台或者移动终端设备平台，而类人的硬件机械体则不是必需的承载设备。 (Yi pian wenzhang kandong liaotian jiqiren de lishi, jishu he yanjiu jinzhans.d.) | 最大的消息平台（比如 Facebook Messenger 和 Skype）宣布启动开发人员计划来支持 聊天机器人 应用。 (Yuan 2017) | La tecnologia dei Chatbot , programmi in grado di eseguire una conversazione in linguaggio naturale, si applica con interessanti modalità al campo dell'industria 4.0. (Cervelli, et al. 2017, p.22) | I Chatbot sono dei programmi che simulano una conversazione tra robot e essere umano. Questi programmi funzionano o come utenti stessi delle chat o come persone che rispondono alle FAQ (Frequently Asked Question) delle persone che accedono al sito. [...] sono dotati di variati contenitori etichettati nei quali memorizzare i dati. (Cervelli, et al. 2017, p.80) | Chatbot | |
| 29. LPWAN (低功耗广域网) 技术 <i>LPWAN (dī gōngxiāo guǎngyùwǎng) jìshù</i> | LPWAN 是一种能够同时满足覆盖范围和电池使用寿命要求的技术。它能提供最长距离的覆盖范围，而功耗非常小，同时只需牺牲少许的数据速率。很多智慧城市 | 物联网的快速发展对无线通信技术提出了更高的要求，专为低带宽、低功耗、远距离、大量连接的物联网应用而设计的 LPWAN (Low-Power Wide-Area | La dimostrazione della rete LPWAN (Low-Power Wide-Area Network) IoT è supportata da una serie di display dislocati nello stand di Future Electronics in cui verranno visualizzate tematiche attinenti a Internet of Things, tra cui una serie di | [...] nuove tecnologie radio a bassa potenza in grado di effettuare comunicazioni su distanze maggiori, le reti LPWAN (Low-Power Wide-Area Network) . A differenza dei sistemi 2G, 3G o 4G, una rete LPWAN adotta uno schema di | Rete LPWAN (Low-Power Wide-Area Network) | |

| | | | | | |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| | <p>和智能公用事业应用，例如智能路灯、湿度传感器、智能计量和智能停车，对数据速率的要求不高，但却需要非常广阔的覆盖范围。</p> <p>(Di gonghao guangyuwang (LPWAN) jishu ——Youshi he ceshi tiaozhan s.d., p.2)</p> | <p>Network，低功耗广域网也快速兴起。[...]这两种 LPWAN 技术都有覆盖广、连接多、速率低、成本低、功耗少等特点，都适合低功耗物联网应用，都在积极扩建自己的生态系统。</p> <p>(Yang 2016)</p> | <p>video, dimostrazioni di prodotti e tutorial che dimostrano la possibilità di realizzare sistemi IoT sfruttando un portafoglio di soluzioni denominato Collect, Control e Communicate.</p> <p>(Le potenzialità delle reti LPWAN nelle applicazioni IoT 2014)</p> | <p>modulazione con basse velocità di trasmissione dati e potenze di trasmissione ridotte, al fine di garantire una maggiore tolleranza nei confronti delle interferenze dell'attenuazione del segnale.</p> <p>(Martin 2017, p. 18)</p> | |
| <p>30. LTE (网络) <i>lte wǎngluò</i></p> | <p>所谓 4G，就是第四代移动通信及其技术的简称。[...] LTE 分为两种双工模式，分别为 FDD LTE 和 TDD LTE，LTE 显著增加了频谱效率和数据传输速率，峰值速率能够达到上行 50Mbps, 下行 100Mbps。相比 3G 时代，10Mbps 的下行峰值，速度提升了 10 倍。</p> | <p>LTE 或 4G：允许通过 LTE 或 4G 网络（可用时）使用蜂窝移动数据。</p> <p>(Liaojie iPhone shang de LTE xuanxiang 2017)</p> | <p>La nuova tecnologia per la trasmissione dati su rete mobile TIM 4G anche denominata LTE [...] permette di navigare tramite Smartphone, Tablet o Chiavetta a velocità fino a 150 Mbps* in download e 50 Mbps* in upload, [...].</p> <p>(Come selezionare la Rete 4G (LTE) s.d.)</p> | <p>In telecomunicazioni il termine LTE, [...] indica la più recente evoluzione degli standard di telefonia mobile cellulare GSM/UMTS, CDMA2000 e TD-SCDMA. [...] dal punto di vista teorico, fa parte del segmento Pre-4G, collocandosi in una posizione intermedia fra le tecnologie 3G come l'UMTS e quelle di quarta generazione pura ([...]).</p> <p>(Wikipedia: <i>Enciclopedia Libera</i>)</p> | <p>LTE</p> |

| | | | | | |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | (Shenme shi 4G LTE? Yidong tongxin wangluo zhishi puji 2013) | | | | |
| 31.内部物流 neibu wuliu | 内部物流 的核心部分是生产物流，就是厂区物流或车间物流，是生产过程中，原材料、在产品、半成品、产成品等，在企业内部的实体流动。 | [...]采用 Logition，我们就能将正确的解决方案包与您的 内部物流 精确地结合起来，其中还包括：西门子在开发解决方案过程中积累的数十年经验，包含了专业项目管理。 | L'intralogistica sta evolvendosi per rispondere alle richieste di un mercato in costante evoluzione che non chiede più una produzione standard di massa, ma la possibilità di produrre piccoli lotti alla volta. (Martin 2017, p. 29) | Occuparsi di intralogistica , dunque, consiste in organizzare e ottimizzare la movimentazione dei materiali all'interno degli stabilimenti, gestendo il loro trasbordo ma anche i flussi informativi correlati. (<i>Intralogistica: che cos'è e perché è utile alle aziende</i> s.d.). | intralogistica |
| 32.平板电脑 pingbǎn diànmǎo | 平板电脑 ([...])，是一种小型、方便携带的个人电脑，以触摸屏作为基本的输入设备。它拥有的触摸屏（也称为数位板技术）允许用户通过触控笔或数字笔来进行作业而不是传统的键 | 新汉工业级 平板电脑 可为附加板卡提供扩展槽，铝制前面板符合 NEMMA4/ IP66 重工业标准，机箱具有抗震等特特点，专为严苛的工业环境而设计。 | La manutenzione può essere eseguita con il supporto di uno smartphone o un tablet sfruttando la tecnologia della realtà aumentata che mostra all'addetto le procedure che deve eseguire sulla base di quello che sta guardando, che il sistema riconosce grazie a specifici TAG, [...]. | Computer di dimensioni ridotte, costituito da una tavoletta che funge da monitor, sul quale in genere si agisce direttamente, con una penna o con la punta delle dita, senza l'utilizzo di tastiera e mouse. (La Repubblica.it: <i>Dizionari</i>) | tablet |

| | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| | 盘或鼠标。 (<i>pingban diannao dingyi</i> 2013) | (<i>Gongye pingban diannao/xianshiqui</i> s.d.) | (Cervelli, et al. 2017, p.31) | | |
| 33. 频率 <i>pínlǜ</i> | 是单位时间内某事件重复发生的次数，在物理学中通常以符号 f 或 ν 表示。采用国际单位制，其单位为赫兹（英语：Hertz，简写为 Hz）。设 τ 时间内某事件重复发生 n 次，则此事件发生的 频率 为 $f = n/\tau$ 赫兹。 (Wikiwand: Weiji Baike) | 《划分规定》主要用于规定在我国国内各频段划分情况，规范我国国内各行业各部门的无线电 频率 使用情况。[...] 当涉及及有关国际间频率问题时，除双边另有协议外，按我国在 ITU 文件上签署的意见处理。 (<i>Huanfen guiding yu "wuxiandian guize" de guanxi</i> 2014) | Il presente piano disciplina l'uso in tempo di pace delle bande di frequenze in ambito nazionale ed è stato redatto sulla base dell'articolo 5 del Regolamento delle radiocomunicazioni. (<i>Piano nazionale di ripartizione delle frequenze</i> 2016) | La frequenza è una grandezza che misura fenomeni periodici o processi ripetitivi. In fisica la frequenza di un fenomeno che presenta un andamento costituito da eventi che nel tempo si ripetono identici o quasi identici, viene data dal numero f di volte con cui il fenomeno si ripete nell'unità di tempo. [...] l'unità di misura si chiama hertz [..], dove 1'Hz caratterizza un evento che occorre una volta in un secondo. (<i>La frequenza in fisica</i> s.d.) | frequenza |
| 34. 人界面面 <i>rénjī jièmiàn</i> | 人界面面 （又称用户界面或使用用户界面）是系 | 面对日益复杂的机器和系统过程，作为一站式 | Simatic HMI è la risposta esatta per qualsiasi esigenza di interfaccia | Livello tecnologico che collega un essere umano alla macchina che sta | Human Machine Interface |

| | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| | <p>统和用户之间进行交互和信息交换的媒介，它实现信息的内部形式与人类可以接受形式之间的转换。凡参与人机信息交流的领域都存在着人机界面。</p> <p>(Baidu Baike)</p> | <p>供应商，西门子专门设计开发出了 SIMATIC HMI 人机界面 技术。SIMATIC HMI 采用开放式、标准化硬件和软件接口，可快速集成到用户的自动化系统中，从而满足用户的特定人机界面需求。</p> <p>(Renjijiemian: zidonghua lingyu buke queshao de zucheng bufen s.d)</p> | <p>uomo-macchina. Dal più semplice compito di supervisione a bordo macchina, al sistema SCADA più complesso con architettura decentralizzata per il monitoraggio di impianto; dal più compatto pannello operatore al PC industriale con processore Core i7®.</p> <p>(Simatic HMI s.d.)</p> | <p>utilizzando. Il termine HMI corrisponde genericamente all'interfaccia utente relativa al flusso di informazioni per il supporto delle decisioni, attraverso messaggi audio-visivi e azioni di controllo su tastiere, pulsanti, interruttori, monitor.</p> <p>(Martin, 2006, p.101)</p> | (HMI) |
| <p>35. 软件平台 ruǎnjiàn píngtái</p> | <p>软件平台是由一组子系统 and 接口构成的一个通用基础架构，支撑相关产品在其上开发。可以把软件平台看作实现组织层面重用的一个战略手段。很多组织曾表明，应用软件重用能带来很多好处，如：减少</p> | <p>CASE 的软件平台包括图形功能、查错功能、中心信息库、对软件生命周期的全面覆盖、支持建立系统的原型、代码的自动生成、支持结构化的方法论。</p> <p>(Lu 2007, p.178)</p> | <p>M3-SCS, la piattaforma software per Smart City è una soluzione cloud completa grazie alla quale è possibile telegestire ogni singolo lampione ed ogni singolo sensore intelligente. E' una soluzione multi-impianto e multi-servizio.</p> <p>(La piattaforma software per smart city, in cloud! s.d.)</p> | <p>La piattaforma software, indica il tipo di framework ed il sistema software di base sul quale i programmi e le applicazioni sono sviluppati e/o eseguiti (ad es. piattaforma Java, piattaforma Wiki, piattaforma di forum come VBulletin, piattaforme di blog e siti web dinamici (CMS) [...], piattaforme di video</p> | <p>piattaforma software</p> |

| | | | | | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| | <p>开发和测试工作从而更快交付产品、开发和维护成本更低、重用部件具备更高品质、重用部件证明过的解决方案风险更低、更容易估算项目的时间与成本。</p> <p>(Ghanam 2011)</p> | | | <p>sharing [...], piattaforma di social network e microblogging [...], piattaforme di e-commerce come Ebay ecc...).</p> <p>(Wikipedia: <i>Enciclopedia Libera</i>)</p> | |
| <p>36. 三维打印 <i>sānwéi dǎyìn</i></p> | <p>3D 打印即快速成型技术的一种，它是一种以数字模型文件为基础，运用粉末状金属或塑料等可粘合材料，通过逐层打印的方式来构造物体的技术。3D 打印通常采用数字技术材料打印机来实现的。</p> <p>(3D dayin jishu jixi jifazhan qianjing 2017)</p> | <p>机器的应用使得制造业的生产模式实现了从手工生产到大规模制造的转变，而以 3D 打印、机器人为代表的智能化制造技术将引领个性化定制时代的到来，使得全球制造业的格局发生重大革命。</p> <p><i>Ujixi "Zhongguo zhizao 2025" xia de 3D dayin</i> 2017)</p> | <p>Per ottenere pezzi di grandi dimensioni, la tecnologia unisce stampa 3D e robotica, riducendo altresì al minimo l'intervento umano e garantendo al tempo stesso alla stampante la possibilità di lavorare in modo continuativo per ore o giorni.</p> <p>(<i>Ford personalizza la produzione con la stampa 3D</i> 2017)</p> | <p>Si intende la realizzazione di oggetti tridimensionali mediante produzione additiva, partendo da un modello 3D digitale. Il modello digitale viene prodotto con software dedicati e successivamente elaborato per essere poi realizzato, strato dopo strato, attraverso una stampante 3D.</p> <p>(Cervelli, et al. 2017, p.78)</p> | <p>stampa 3D</p> |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| | | | | | |
| <p>37.实时 <i>shishi</i></p> | <p>而所谓“实时”运算又指的是能够接受信息,解释信息所预示的事态变化,并在这种变化发生之前采取一定的矫正行为。 (Yan 2005, p.66)</p> | <p>大型试验系统需要精确动态模拟被试品的真实运行工况,实现被试品运行数据的高速同步采集、记录与实时分析,要求试验系统设备的运行控制和被试品运行数据检测二者有机结合,传统的控制和测试技术分属于两个不同的运用领域,很难实现高性能控制与检测一体化。 (NI xuni yiqi zai daxing shiyan xitong zhong de yunyong s.d)</p> | <p>Nell'automazione di impianto o a bordo macchina la necessità di un sistema operativo Real Time nei PC è primaria, poiché senza elaborazioni in tempo reale non è possibile assicurare un rigido controllo nei tempi di esecuzione dell'applicazione. (Martin 2011, pp.42)</p> | <p>Quello di Real Time (RT) è un concetto relativo a un sistema in cui il corretto funzionamento non dipende soltanto dalla esattezza logica del risultato, ma anche dal momento nel quale il risultato stesso viene prodotto. (Martin 2016, p.73)</p> | <p>Real Time (RT)</p> |
| <p>38.水平和垂直系统集成 <i>shuiping hé chuízhí xìtǒng jíchéng</i></p> | <p>水平和垂直系统集成：工业 4.0 需要数据和系统网络的企业视角。这不仅确保跨企业部门协作的唯一途径，也是让价值链上的合作伙伴协</p> | <p>有九个技术领域是工业 4.0 的基础，掌握这个技术才能跟上数字时代的脚步，不落伍。他们分别是：水平和垂直系统集成、物联网、网络安全</p> | <p>Con la suite di software Sinumerik Integrate for production, Siemens offre ai produttori di macchine e ai clienti finali una piattaforma per l'integrazione verticale e orizzontale e il collegamento IT delle</p> | <p>Integrazione orizzontale significa networking tra macchine, parti di impianto o unità di produzione. Integrazione verticale va al di là della tradizionale gerarchia dei livelli di produzione ma va dal sensore al livello</p> | <p>integrazione orizzontale e verticale dei sistemi</p> |

| | | | | | |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| | 作的唯一途径。 (Gongye 4.0 jiu da jingang ni zhidao duoshao 2015) | 全、云计算、大数据分析、模拟、加法制造、增强现实、机器人。 (Gongye 4.0 jiu da jingang ni zhidao duoshao 2015) | macchine nell'industria manifatturiera. (L'integrazione IT verticale e orizzontale accresce l'efficienza delle macchine utensili 2015) | business dell'azienda. (Integrazione orizzontale e verticale con Zenon s.d.) | |
| 39. 数据 shùjù | 数据 : 电子计算机加工处理的对象。早期的计算机主要用于科学计算, 故加工的对象主要是表示数值的数字。现代计算机的应用越来越广, 能加工处理的对象包括数字、文字、字母、符号、文件、图像等。 (Xinpai chaxun wang: Cidian) | SIMATIC 管理器是所有工程任务的开始点, 从 SIMATIC 管理器可以访问所有的工程系统应用程序. 如果在 ES,OS,BATCH 和 AS 间建立连接, 数据 可以从 SIMATIC 管理器传送到所有的目标系统并在线测试。 (PCS 7 Training Course 2005, p.17) | Se si carica in una CPU il programma utente insieme ai dati di configurazione che esso contiene, questi ultimi divengono immediatamente attivi nella CPU e potrebbero pertanto modificare i valori impostati in precedenza ([...]). (STEP 7 V5.5 SP1 il software di programmazione per SIMATIC S7 / M7 / C7 s.d., p.20) | Secondo la norma IEC 65 è una rappresentazione formalizzata di una informazione espressa in maniera da poter essere utilizzata per la comunicazione, interpretazione e elaborazione. (Martin 2006, p.68) | dato |
| 40. 数据采集 shùjù cǎijí | 数据采集 是使用计算机测量电压、电流、温 | 数据采集 软件或者叫采集器, 就是采集的机器 | La strumentazione virtuale è una tecnologia particolarmente flessibile | L'acquisizione dati (DAQ) è un processo per misurare un fenomeno | acquisizione dati (DAQ) |

| | | | | | |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| | <p>度、压力或声音等电子、物理现象的过程。DAQ 系统由传感器、DAQ 测量硬件和带有可编程软件的计算机组成。与传统的测量系统相比，基于 PC 的 DAQ 系统利用行业标准计算机的处理、生产、显示和连接能力，提供更强、大、灵活且具有成本效益的测量解决方案。</p> <p>(Shenme shi shuju caiji s.d.)</p> | <p>或者工具。网页采集软件就是为了解决从网页上采集信息的需求而由专业的互联网软件公司研发的一整套工具软件。</p> <p>(Shuju caiji ruanjian s.d.)</p> | <p>ed economica, assoluta protagonista nel mondo dei collaudi e dei test automatici, nell'acquisizione dei dati, nella progettazione, [...].</p> <p>(Martin 2010, p.42)</p> | <p>elettrico o fisico come la tensione, la corrente, la temperatura, la pressione o il suono. Un sistema DAQ è formato da sensori, hardware di misura DAQ e da un computer con <i>software programmabile</i>. Rispetto ai sistemi di misura tradizionali, i sistemi DAQ basati su PC permettono di sfruttare tutte le funzioni avanzate di visualizzazione, elaborazione, connettività e dei computer industriali, offrendo una soluzione di misura efficace, flessibile e potente.</p> <p>(Che cos'è l'acquisizione dati? s.d.)</p> | |
| <p>41. (SCADA) 数据采集与监视控制系统 (SCADA) shùjù cǎijì yǔ jiānshì</p> | <p>简介数据采集与监视控制系统是以计算机为基础的的生产过程控制与调度自动化系统，它可以对现场的运行设备进行</p> | <p>风场 Scada 系统即数据采集与监视控制系统，是东方电气自动控制工程有限公司针对风力发电机组的远程监视与控</p> | <p>Il "classico" Scada SIMATIC, ricco di funzionalità, per tutte le applicazioni basate su PC Windows dalle stazioni singole ad architetture distribuite, con opzioni di Energy Management,</p> | <p>Con il termine Scada si intende un software di supervisione, acquisizione dati, controllo e calcolo installato su workstation, server, thin client, dispositivi HMI, PC e dispositivi portatili.</p> | <p>Scada</p> |

| | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <p>kòngzhì xìtǒng</p> | <p>监视和控制，以实现数据采集、设备控制、测量、参数调节以及各类信号报警等各项功能。</p> <p>(<i>Shuju caiji yu jianshi kongzhi xitong s.d.</i>)</p> | <p>制，而专门研发的、具有完全自主知识产权的风电场远程监视控制系统。</p> <p>(<i>Shuju caiji yu jianshi kongzhi xitong s.d.</i>)</p> | <p>Telecontrollo, Plant Intelligence e tante altre.</p> <p>(<i>SIMATIC Human Machine Interface – Software 2016</i>)</p> | <p>(Martin 2016, p.80)</p> | |
| <p>42. 通信网络 tōngxìn wǎngluò</p> | <p>工业通信网络是物联网技术领域最活跃的方向之一，[...]改善企业系统的连通性，降低配置网络的工程成本以及安装和维护成本。</p> <p>(<i>Gongye tongxin wangluo lingyu tujian xing guojia biaozhun fabu 2017</i>)</p> | <p>PROFIBUS 符合国际标准 IEC61158，是目前国际上通用的现场总线中 8 大现场总线之一，并以独特的技术特点、严格的认证规范、开放的标准和众多的厂家支持，成为现场级通信网络的优秀解决方案，目前其全球网络节点已经突破 1000 万个。</p> <p>(<i>SIMATIC NET gongye tongxin wangluo jishu shuoming 2013</i>)</p> | <p>Grazie allo sfruttamento delle nuove tecnologie digitali ci sarà un considerevole sviluppo dello smart working: alcune attività che finora era necessario svolgere in loco, come il monitoraggio della produzione, si potranno svolgere da remoto. Tutto questo sarà possibile investendo nelle reti di comunicazione [...].</p> <p>(<i>Cervelli, et al. 2017, p.11</i>)</p> | <p>Sistema di comunicazione destinato principalmente ai sistemi di controllo distribuiti e all'integrazione di componenti geograficamente funzionalmente diversi in campo industriale.</p> <p>(<i>Martin 2006, p.188</i>)</p> | <p>rete di comunicazione e</p> |

| | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <p>43.通信协议 tōngxìn xiéyì</p> | <p>通信协议：通信协议是指双方实体完成通信或者服务所必须遵循的规则和约定。一般的通信协议包括数据单元的格式，信息单元所包含的信息与含义，连接方式，信息发送和接收的时序，从而确保网络中的数据顺利的传送到目的地。在计算机通信中，通信协议用于实现计算机与网络连接之间的标准，网络如果没有统一的通信协议，电脑之间的信息传递就无法实现。通信之前，双方必须约定相应的通信规则，也就是计算机之间相互交流所使用共同语言。两台计算机之间进行通信时</p> | <p>ModBus 是 MODICON 公司最先倡导的一种通信协议，经过许多公司的实际应用，逐渐被认可，成为一种应用于工业控制器上的标准通信协议，通过该协议，不同厂商生产的控制设备可以连接成工业网络，实现集散控制。</p> <p>(Zhu 2005, p.42)</p> | <p>Altri fattori abilitanti sono la compatibilità con di comunicazione standard (FDT/DTM, Hart, Profibus-PA, Foundation Fieldbus) e la presenza di funzioni integrate quali regolazioni, calibrazioni, compensazioni di misura, data logging e gestione allarmi.</p> <p>(Martin s.d., p. 2)</p> | <p>È un insieme di regole e comportamenti che due entità distinte debbano rispettare per scambiare informazioni tra loro. Lo scambio di informazioni è in generale un'operazione che coinvolge più fasi intermedie (livelli), ciascuna delle quali è regolata da un proprio protocollo.</p> <p>(Martin 2006, p.178)</p> <p>Insieme di regole formali e di procedure che consentono di stabilire una connessione e mettere in comunicazione due o più entità, in particolare due apparati elettronici. Un tale protocollo definisce le modalità per scambiare informazioni tra entità distinte – sovente non eterogenee, come computer e stampanti – e comprende regole di segnalazione, autenticazione, rilevazione</p> | <p>protocollo di comunicazione e</p> |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|

| | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | <p>必须遵守通信协议，通信协议具有层次性，可靠性和有效性。</p> <p>(<i>Jiyu USRP he LabVIEW de yuancheng ren lian shibie xitong de sheji yu shixian s.d.</i>)</p> | | | <p>e correzione di errori.</p> <p>(Treccani: <i>Vocabolario</i>)</p> | |
| <p>44. 网关 <i>wǎngguān</i></p> | <p>网关又称网间连接器,协议转换器,是一种用于电信网或者互联网络的专用设备. 网关在传输层上以实现网络互联,是最复杂的网络互联设备,用于两个高层协议不同的网络互联.</p> <p>(Wang, Wang 2008, p.26)</p> | <p>通过网关设备, Pluto 可与其他控制系统进行通信, 并进而构成一个更大网络的一部分。该设备与 Pluto 具有相同的接口, 即可以使用相同的电缆布线和 Pluto Manager 软件进行检修和必要的编程。对于不同现场总线来说, 相应地有不同的网关型号。</p> <p>(<i>Qingsong shixian yu waibu wangluo zhijian de tongxin s.d.</i>)</p> | <p>Questo sistema raccoglie i dati puntualmente e li invia ad un Gateway centrale [...]. Il Gateway cloud i dati salvati in modo che possano essere fruiti tramite una piattaforma che permette di visualizzarli anche sotto forma di grafici.</p> <p>(Cervelli, et al. 2017, p.29)</p> | <p>Periferica utilizzata per collegare apparati diversi in una rete. Possiede un proprio microprocessore e una propria memoria di elaborazione per gestire conversioni di protocolli di comunicazione diversi.</p> <p>(Martin 2006, p.96)</p> | <p>Gateway</p> |

| | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <p>45. 网络 wǎngluò</p> | <p>在电脑系统中，由若干元件组成的用来使电信号按一定要求传输的电路或这种电路中的部分，叫做网络。</p> <p>(Hanyu cidian: Hanyu baike)</p> | <p>随着网络科学技术的迅猛发展，人类社会已经进入到了网络社会和现实社会共存的“二元社会”阶段，网络安全的内容也随之发生了深刻的变化。</p> <p>(Wangluo anquan ying jiaqiāng xingfa baohu 2017)</p> | <p>Il SSID è semplicemente il nome assegnato alla rete wireless che viene rilevata dai diversi terminali.</p> <p>(PC rileva la rete WiFi, ma non si connette ad internet 2017)</p> | <p>In base alla norma IEC 65 è un'aggregazione di nodi e di elementi di collegamento.</p> <p>(Martin 2006, p. 188)</p> | <p>rete</p> |
| <p>46. 网络安全 wǎngluò ānquǎn</p> | <p>网络的安全是指通过采用各种技术和管理措施，使网络系统正常运行，从而确保网络数据的可用性、完整性和保密性。网络安全的具体含义会随着“角度”的变化而变化。比如：从用户(个人、企业等)的角度来说,他们希望涉及个人隐私或商业利益的信息在网络上</p> | <p>如果没有网络安全技术，贵公司将面临未经授权的人侵、网络停机、服务中断、违反法律法规甚至法律诉讼等风险。</p> <p>(Shenme shi wangluo anquan? s.d.)</p> | <p>Cyber Security: con l'aumento della connettività tra device, aumenterà l'esigenza, anche in fabbrica, di proteggere i sistemi di produzione e la rete informatica da potenziali minacce.</p> <p>(Peressotti 2016, p.46)</p> | <p>[...] potremmo definire la Cyber Security come la capacità di mantenere sotto controllo tutti gli aspetti legati alla sicurezza del dominio delle macchine. Un termine che, se apparentemente generico, svela in realtà un mondo quasi infinito ma comunque con dei limiti. Il primo è proprio il confine delle macchine, il secondo è la sicurezza stessa.</p> | <p>Cyber Security</p> |

| | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| | <p>传输时受到机密性、完整性和真实性的保护。</p> <p>(Wangluo anquan de dingyi he tedian 2011)</p> | | | (Limone 2015) | |
| <p>47.网络地址 wǎngluò dìzhǐ</p> | <p>网络地址 (Network address) 是互联网上的节点在网络中具有的逻辑地址。互联网是由互相连接的带有连接节点(称为主机和路由器的 LAN 组成的。每个设备都有一个物理地址连接到具有 MAC 层地址的网络,每个节点都有一个逻辑互联网地址。</p> <p>(Baidu Baike)</p> | <p>Cisco IOS 网络地址转换(NAT)为 IP 地址简单化和保存设计。它启用使用未注册的 IP 地址连接到互联网的私有 IP 互联网。NAT 给一起连接两网络的 Cisco 路由器作手术,并且转换在内部网络的私有(inside local)地址对公共地址(外部本地),在数据包转发对另一网络前。</p> <p>(Peizhi wangluo dizhi zhuanhuan yu jingtai duankou dizhi zhuanhuan yi zhichi neibu Web fuwuqi</p> | <p>I dispositivi di traduzione degli indirizzi di rete (NAT) consentono di configurare le stesse impostazioni di rete per più macchine su una singola linea, facilitando il supporto da remoto tramite connessione VPN.</p> <p>(Dispositivi di traduzione degli indirizzi di rete (NAT) s.d.)</p> | <p>Possiamo immaginare l'indirizzo come un numero o un insieme di bit, [...] ciò che importa è che sia univoco, ossia che in rete non esistano mai due computer che abbiano il medesimo indirizzo. [...] Possiamo quindi aspettarci che gli indirizzi di rete siano numeri piuttosto grossi, occorrendo un diverso indirizzo per ogni risorsa della rete a livello mondiale.</p> <p>(Collinelli 2005)</p> | <p>indirizzi di rete</p> |

| | | | | | |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | s.d.) | | | |
| 48. 网络犯罪 wǎngluò fànzuì | 网络犯罪 是一种新形式的跨国犯罪，是一种发展最快的犯罪形式。[...] 网络犯罪以多种形式存在，最常见的是与身份有关的犯罪。这是通过网络钓鱼（骗取互联网用户提供其个人信息）、恶意软件（无意中安装的软件，用于收集个人资料）和黑客攻击（远程非法进入某人的计算机）来进行的。 (Wangluo fanzui s.d.) | 随着因特网在世界各地日益深入人们的生活， 网络犯罪 也日渐猖獗，而且犯罪的手段也越来越高超，让人防不胜防。 (Fang busheng fang de wangluo fanzui 2013) | Recentemente il mercato globale del cybercrime è stato valutato in circa 1 trilione di dollari. Attacchi informatici hanno colpito oltre il 90% delle realtà italiane negli ultimi anni. (Vascellaro 2017) | [...] viene utilizzato il termine " Cybercrime " per definire reati che vanno dai crimini contro i dati riservati, alla violazione di contenuti e del diritto d'autore. (Che cosa è il crimine informatico? s.d.) | Cybercrime |
| 49. 网络接口 控制器 | 网络接口控制器 (NIC) 是一种计算机硬件组件 | Microchip Technology Inc. (美国微芯科技公司) | La scheda di rete DGE-528T Gigabit Ethernet è un adattatore di rete ad | [...] scheda di rete , è un dispositivo elettronico, generalmente costituito | scheda di rete |

| | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <p>wǎngluò jiēkǒu kòngzhìqì</p> | <p>件，用于支持计算机通过网络进行通信。</p> <p>(Wangluo jiekou kongzhiqi s.d.)</p> | <p>日前宣布推出最新的MOST150 智能网络接口控制器（NIC），除了环</p> <p>形拓扑之外，该器件还支持汽车制造商和一级供应商在同轴物理层采用以菊花链形式配置的“面向媒体的系统传输（MOST）”网络，支持全双工通信。</p> <p>(Zui xin de MOST150 zhineng jiekou kongzhiqi zhichi zai qiche yingyong zhong shixian juhua lian tongxin 2017)</p> | <p>elevata ampiezza di banda, progettato per consentire la connessione con un cavi twisted-pair in rame. Supportando una velocità di 2000Mbps in modalità full-duplex, questa scheda fornisce un'elevata ampiezza di banda dedicata e consente una connessione diretta tra uno switch Gigabit ed un PC estremamente potente.</p> <p>(Scheda di rete Gigabit Ethernet 10/100/1000Mbps s.d.)</p> | <p>da un circuito integrato, che esegue le necessarie operazioni di conversione dei segnali e del protocollo, in modo che il calcolatore possa inviare e ricevere dati sulla rete.</p> <p>(Buonanno 2001, p.231)</p> | |
| <p>50.微处理器 weichǔlǐqì</p> | <p>微处理器是装配在单颗芯片上的一个完整的计算引擎。</p> <p>(Jieshao weichuiliqi de zhuyao gongneng zuoyong 2016)</p> | <p>单个程序在某个时刻使微处理器保持繁忙率为100%（也就是说，空闲0%，等待0%）数秒钟以上的情况相对少见。甚至在重负载的多用户系统中，偶尔会出现一些</p> | <p>Un altro fattore importante è il numero di clock speed (o clock rate) che troviamo espresso in GHz, che è quello che si occupa della velocità con cui il microprocessore esegue le operazioni. Più alto risulterà essere il numero di clock più istruzioni per secondo</p> | <p>Agglomerato di tutti i componenti di un'unità centrale di elaborazione concentrati su un singolo chip di silicio.</p> <p>(Martin 2006, p.136)</p> | <p>microprocess ore</p> |

| | | | | | |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| | | 10 毫秒 (ms) 的时间段，在其结束时所有线程处于等待状态。 (Weichuliqi jianshi s.d.) xingneng | potranno essere eseguite dalla nostra CPU [...]. (Come scegliere il processore o CPU (dati aggiornati a giugno 2016) 2016) | Estensione di un microprocessore standard [...], finalizzata al contenimento di costi ed ingombri di un sistema di controllo customizzato. (Martin 2006, p.135) | |
| 51.微控制器 weikòngzhìqì | 微控制器 是一种独立系统，含有一个处理器、内存和外围设备；它可以实时响应它们所控制的嵌入式系统。 (Weikongzhìqì s.d.) | Atmel® 微控制器 (MCU) 充分融合了有效集成的设计、成熟可靠的技术和突破性的创新方案，是现代智能互连产品领域的理想之选。在这个物联网 (IoT) 的时代，微控制器是推动机器到机器 (M2M) 通信发展的核心技术。 (Jiujing shijian jianyan de di gonghao, gaoxingneng de chuanguangxin xing weikongzhìqì jishu s.d.) | Se non abbiamo i componenti oppure vogliamo ridurre al minimo necessario il circuito eliminando i condensatori e l'oscillatore al quarzo possiamo configurare il nostro ATMEGA328 per utilizzare il clock interno al microcontrollore . (Programmare il microcontrollore ATMEGA328 su breadboard Arduino standalone s.d.) | | microcontroll ore |
| 52. Wi-Fi wi-fi | Wi-Fi 就是一种无线网络的技术，以前通过网线连接电脑，而手机设备 | 机箱控制模块的定时并通过 USB、以太网或 802.11 Wi-Fi 处理与 PC | Lo chassis controlla la temporizzazione del modulo e gestisce la comunicazione con il PC su USB, Ethernet, o bus | Tecnologia nata per portare internet ovunque, senza fili, basata sulla trasmissione dati via radio ad alta velocità, | Wi-Fi |

| | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| | <p>侏九虫循蠹末现在则是通过无线电波来连网；常见的就是一个无线路由器，那么在这个无线路由器的电波覆盖的有效范围都可以采用 WIFI 连接方式进行联网[...]。</p> <p>(WIFI de zhongwen yisi shi sha 2011)</p> | <p>的通信。另外，NI CompactDAQ 机箱还有 4 个计数器/定时器，可通过 NI 9401 等数字 I/O 模块访问。</p> <p>(NI 9421 celiang taojian s.d.)</p> | <p>802.11 Wi-Fi. Inoltre, tutti gli chassis NI CompactDAQ integrano quattro contatori/temporizzatori ai quali si può accedere tramite un modulo digitale come ad esempio NI 9401.</p> <p>(NI 9225 Measurement System s.d.)</p> | <p>nell'ordine degli 11 Mbps. Si tratta di una pratica della possibilità di connettersi semplicemente entrando nel raggio d'azione di una centralina Wi-fi con un PC o un dispositivo che naturalmente deve essere predisposto per questa tecnologia.</p> <p>(Martin 2006, p.254)</p> | |
| <p>53.物联网 wùliánwǎng</p> | <p>物联网 实质上是通过传感器和移动互联设施，依托互联网的传输，将其用户端延伸和扩展到物品与物品之间，进行信息交换和通信的一种网络概念。本质上是互联网的扩展应用。</p> <p>(Li 2016)</p> | <p>在非接触性方面，物联网通过各种传感器将接触传递信息发展到非接触传递信息，对信息传递空间是一场革命。在可追溯性方面，大数据、云计算等的广泛应用，使信息使用者不但能够看到信息源传出信息的结果，还能够看到</p> | <p>Nel caso in questione PHA Distribution, azienda molto attiva nel campo dell'iot, ha installato nell'allevamento, localizzato in Vietnam, un sistema di sensori in grado di rilevare la qualità dell'acqua e prevenire le malattie che possono minare la salute dei pesci.</p> <p>(Cervelli, et al. 2017, p.29)</p> | <p>L'Internet of Things è un paradigma tecnologico in cui la comunicazione è estesa all'interazione tra uomini, dispositivi, processi e sottosistemi.</p> <p>(Martin 2016, p.39)</p> | <p>Internet of Things (IoT)</p> |

| | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| | | <p>信息形成的整个过程，是一场对信息真实性的革命。</p> <p>(Chen 2016,p.64)</p> | | | |
| <p>54. (RFID)无线电射频识别技术 (RFID) wúxiàndiàn shèpīn shíbié jìshù</p> | <p>无线电射频识别技术是一种非接触的自动识别技术，其基本原理是利用射频信号和空间耦合或雷达反射的传输特性，实现对被识别物体的自动识别。</p> <p>RFID 系统至少包含电子标签和阅读器两部分。电子标签是射频识别系统的数据载体，电子标签由标签天线和标签专用芯片组成。</p> <p>(RFID dianzi biaoqian, wuxian shepin shibie jishu jichu zhishi zhuanqi s.d.)</p> | <p>RFID 技术的缩写是“无线电射频识别”。RFID 能自动识别物体和人。RFID 技术并不仅仅是具有非接触式识别和定位物体的功能，它还能自动记录和储存数据。RFID 系统包括一个定位目标的转发器（有外壳的天线微型芯片）和一个读取转发器身份的读卡器。此外，其他 IT 系统和数据库也需要 RFID 中间设备与接口进行的数据交换。</p> <p>(RFID fei jiechu shi shibie jishu s.d.)</p> | <p>Le principali applicazioni che vedono protagonista la tecnologia RFID utilizzabile anche in modo aggregato tramite i Big Data coprono la gestione di: produzione, logistica, scorte di magazzino, manutenzioni, sicurezza degli operatori, “made in” e certificazioni di qualità. [...] Va notato che i TAG dei sistemi RFID sono unità fondamentali in ambito IoT, in quanto consentono di attivare un percorso di tracciabilità e rintracciabilità ottimale delle informazioni.</p> <p>(Martin, 2017, p.30)</p> | <p>In telecomunicazioni ed elettronica con l'acronimo RFID [...] si intende una tecnologia per l'identificazione e/o memorizzazione automatica di informazioni inerenti oggetti, animali o persone basata sulla capacità di memorizzazione di dati da parte di particolari etichette elettroniche, chiamate TAG, e sulla capacità di queste di rispondere all'interrogazione a distanza da parte di appositi apparati fissi o portatili, chiamati reader.</p> <p>(Cervelli, et al. 2017, p.86)</p> | <p>Radio Frequency Identification (RFID)</p> |

| | | | | | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <p>55. 协作机器人 rén xiézuò jīqìrén</p> | <p>协作机器人 (Cobots) 是专为工作安全与人类合作共事而设计的机器人。协作机器人采用创新的安全技巧，从而完全无需在人类与机器人之间设立安全屏障。在众多应用场合已经部署了这项协作机器人技术，并从中受益无穷。 (Cavalleri 2016)</p> | <p>协作机器人的尺寸和形状多样，集成了传感器，外形上也会软化处理以保证安全，降低碰撞、挤压和旋转时的风险。限制了力量的关节是协作机器人最大的安全特征，可根据冲击情况感受力的作用，并快速作出反应。 (Zhe xie xiézuò jīqìrén ni yiding yao guanzhu 2016)</p> | <p>Esistono Cobot in grado di lavorare in sinergia con l'uomo che possono costare anche meno di 10 mila euro. La presenza dei Cobot permette anche un maggior coinvolgimento del personale che assume sempre di più il ruolo di parte pensante del sistema. (Cervelli, et al. 2017, p.21)</p> | <p>Un Cobot o Co-Robot (da robot collaborativo) è un robot destinato a interagire fisicamente con gli esseri umani in spazi di lavoro comuni. Questo è in contrasto con altri robot, progettati per funzionare in modo autonomo o con la guida limitata, in quanto la maggior parte dei robot industriali sono stati sviluppati prima del decennio 2010. (Cervelli, et al. 2017, p.80)</p> | <p>Cobot</p> |
| <p>56. 信息物理系统 xìnxī wùlǐ xìtǒng</p> | <p>信息物理系统 (Cyber Physical Systems (CPS)) 作为计算进程和物理进程的统一体，是集成计算、通信与控制于一体的下一代智能系统。信息物理系统通过人机交互接口实现和物理进程的交互，使用网络化空</p> | <p>物联网 (IoT)、智能工厂、信息物理系统和大数据正在推动未来的项目 - 解决方案必须比以往更快速，必须多样化、灵活化、智能化。对于更高的可用性、节能和准时制生产的需求日益高涨。</p> | <p>E' rischioso non sapere in anticipo gli effetti dei cambiamenti di produzione. Ecco perché i nostri Cyber Physical System (CPS) vi consentono di testare gli adattamenti nel processo di produzione, anche per riconfigurazioni su larga scala. (Sistemi fisici – informatici.</p> | <p>Nello scenario di Industria 4.0 macchinari e componenti fisici coinvolti nel processo di produzione generano un'immagine virtuale. Ogni componente fisico che dispone di una simile immagine virtuale e che può essere interconnesso con altri componenti del processo di produzione ai fini dell'interazione viene</p> | <p>Cyber-Physical System (CPS)</p> |

| | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| | 间以远程的、可靠的、实时的、安全的、协作的方式操控一个物理实体。 (Yuan 2016) | (Gongye 4.0/Wulianwang – changpin he jie jue fang'an s.d.) | Test virtuale per un grande successo simulato e reale s.d) | definito Cyber Physical System (CPS) o sistema cyberfisico. (Martin 2017, p.29) | |
| 57. 修复性维修 xiūfùxìng wéixiū | 修复性维修 [...]，它是以设备是否完好或是否能为依据的维修，只在设备部分或全部故障后再恢复其原始状态，也就是用坏后再修理，属于非计划性维修。 (Yucexing weixiu fazhan qushi 2017) | 香港空运货站管理层从工程部的预防性维修小组、 修复性维修 小组及自动化操作小组中甄选出精英人员，组成工作小组制定提升 CHS 可靠性的全面解决方案。 (Zhangwo Xianggang Kongyun huozhan de mingmai 2014) | Spesso le imprese fanno solo manutenzione correttiva , ma la vera sfida risiede in quella predittiva, che sebbene sia sicuramente un investimento rilevante, consente nella maggior parte dei casi un risparmio di risorse considerevole. (Cervelli, et al. 2017, p.30) | Manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di una avaria ed è volta a riportare un'entità nello stato in cui possa eseguire una funzione richiesta. (Martin 2016, p.46) | manutenzion e correttiva |
| 58. 虚拟样机 xūnǐ yàngjī | 虚拟样机 是一种基于智能设计技术、并行工程、仿真工程及网络技术的先进制造技术，它以计算机仿真和建模技 | 我们知道,对一个机械系统的研究可分为静力学、运动学和动力学 3 种类型,而 虚拟样机 技术主要进行的是机械系 | Dai primi modellatori 3D, l'evoluzione digitale ha messo a disposizione delle imprese strumenti sempre più sofisticati di simulazione, sperimentazione e | Metodologia operativa che impiega le tecniche di modellazione e di simulazione numeriche per sviluppare un prodotto industriale in modo da ridurre o evitare | prototipazion e virtuale |

| | | | | | |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| | <p>术为支持，利用虚拟样机在产品实际加工之前对产品的性能、行为、功能和产品的可制造性进行预测，从而对设计方案进行评估和优化，以达到产品生产的最优目标。</p> <p>(Xuniyangji jishu de dingyi 2012)</p> | <p>运动学和动力学分析，因此也被称为机械系统动态仿真技术。</p> <p>(Wang, Yang 2016, p.30)</p> | <p>prototipazione virtuale, fino alle soluzioni più appariscenti di realtà virtuale e aumentata.</p> <p>(Lo sviluppo prodotti nella quarta rivoluzione industriale s.d.)</p> | <p>la realizzazione di prototipi fisici, minimizzando quindi tempi e costi. Il prototipo virtuale di un generico sistema è un modello numerico che contiene il maggior numero possibile di informazioni di prodotto [...]e di processo necessarie alla sua realizzazione, [...].</p> <p>(Martin 2006, p.178)</p> | |
| <p>59.虚拟仪器 xūnǐ yíqì</p> | <p>一个虚拟仪器由一个工业标准的计算机或工作站组成，这些计算机或工作站配备有强大的应用软件，高性价比的硬件，如插件板和驱动程序软件，它们共同执行传统仪器的功能。虚拟仪器代表着从传统硬件为主的测量系统到以软件为中心的测量系统的</p> | <p>虚拟仪器至今在国内还是一个相当新的概念，但这些年来应用增长非常迅速，已经开始应用于航空航天、智能交通、汽车、医疗、教育等领域，举例如下。</p> <p>(Xuni yiqi de yingyong 2005)</p> | <p>L'esterno si ispira alla Q3, ma l'interno fa il verso alla Q7, e ora, a richiesta, c'è pure la bella strumentazione virtuale su display da 12,3 pollici, mentre lo schermo centrale è meno esteso rispetto alla concorrenza.</p> <p>(Villa 2016)</p> | <p>La strumentazione virtuale è una tecnologia particolarmente flessibile ed economica, assoluta protagonista nel mondo dei collaudi e dei test automatici, nell'acquisizione dati, nella progettazione, nel controllo qualità, nella radiofrequenza, nei sistemi di visione, nella diagnostica e nella metrologia ad alte prestazioni.</p> <p>(Martin 2016, p.93)</p> | <p>strumentazione virtuale</p> |

| | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <p>61. 移动网络 yídòng wǎngluò</p> | <p>移动网络是一种移动通信硬件架构，分为模拟蜂窝网络和数字蜂窝网络。</p> <p>(Wikipedia: Zhongwen weiji baike)</p> | <p>通过更改移动网络设置，您可以调整设备使用移动数据流量的方式。</p> <p>(Lianjie dao yidong wangluo s.d.)</p> | <p>Per garantire la qualità del servizio offerto da una rete cellulare, e più in generale da una rete wireless, assume particolare importanza lo studio delle caratteristiche del canale di propagazione, [...].</p> <p>(Bacci, Giugno, Luise s.d.)</p> | <p>Rete la cui copertura geografica è ottenuta con una tassellatura di aree adiacenti e/o sovrapposte delle celle.</p> <p>(Reti cellulari s.d.)</p> | <p>rete cellulare</p> |
| <p>62. 远程监测 yuǎnchéng jiāncè</p> | <p>远程监测是近年发展起来的新型监测随访系统，因其多种优势在全球范围内迅速发展。随着 CIEDs 技术的发展，现代 CIEDs 除具有基本的起搏功能外，其存储心电信息并作出心电诊断的功能亦日趋强大。</p> <p>(Liu, Wang 2016)</p> | <p>该系统是一种综合性的自动化远程监测系统，在施工期和运行期都可对岩土体内部沉降、倾斜、错动、土壤湿度、孔隙水压力变化等进行连续监测，及时捕捉边坡性状态变化的特征信息，通过有线或无线方式将监测数据及时发送到监测中心。</p> <p>(Bianpo zaixian zidong jiance xitong 2016)</p> | <p>LINK-UPS è il nuovo servizio di monitoraggio remoto di Socomec progettato per fornire agli IT Manager e Facility Manager assistenza 24/7 per garantire la continuità operativa, l'efficienza e la sicurezza delle loro infrastrutture critiche ed evitare i rischi di downtime.</p> <p>LINK-UPS permette una connessione permanente tra i vostri sistemi Critical Power, il call center Socomec e il tecnico reperibile più vicino a voi.</p> <p>(Monitoraggio LINK-UPS s.d.)</p> | <p>Il Sistema di monitoraggio remoto [...] è in grado di fornire informazioni relative ad operatività, manutenzione e risoluzione problemi per migliorare le performance di ogni macchina. È possibile accedere ovunque e in qualsiasi momento a tutte le informazioni disponibili da un PC remoto, semplicemente attraverso una connessione internet.</p> <p>(Monitoraggio Remoto della macchina e della flotta s.d.)</p> | <p>monitoraggio remoto</p> |

| | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|--|
| | | | | | | | |
| 63. 远程控制 yuǎnchéng kòngzhì | 远程控制 即连续将过程数据安全传输到控制中心，对远程的外部站点和分站点进行监视和控制。与远程维护不同的是，在大多数情况下，远程控制需要与远程站点建立永久性连接。 (Yuancheng kongzhi/Yuancheng weihu s.d.) | P400xi 系统通过卓越的 远程控制 管理技术，来实现对技术设备的监测、管理和维护。该系统以电子学，计算机科学和电子信息学为核心技术，全面符合行业标准，并通过 ISO 9001 V2008 国际质量管理体系认证。 (P400xi s.d.) | Z-PASS1 e Z-PASS2 [...] gestiscono fino a un massimo di 32 client per connessioni di tipo "telecontrollo Single LAN" e "teleassistenza Point-To-Point" con modulo VPN Box e senza necessità di costose SIM dotate di IP statico. (Industrial Gateway. Vpn Router. Serial Device Server s.d., p. 2) | Il concetto di telecontrollo è molto vasto. Comprende la semplice lettura o modifica a distanza dei dati, l'automazione e la gestione da remoto degli impianti preposti a reti di pubblica utilità e i sistemi di raccolta, elaborazione e centralizzazione di dati prelevati dal campo. (Martin 2016, p.95) | telecontrollo | | |
| 64. 远程维护 yuǎnchéng wéihù | 远程维护 是对系统或设备的临时访问。由于可以直接访问全球范围内的控制器和以太网，维护和保养工作更便捷高效。 (Yuancheng kongzhi/ | 随着应用需求的不断增加， 远程维护 的应用必不可少，例如，自动或手动存储诊断数据，或者在办公室方便的调用列车运行的实时数据。 | "La teleassistenza ci consente di monitorare le prestazioni di un impianto CO2, indipendentemente da dove si trovi", spiega Verschuren. (L'assistenza remota con eWON ottimizza la disponibilità degli impianti di trattamento di CO2 | Con teleassistenza si intende un accesso temporaneo a una macchina o a un impianto. La possibilità di accedere direttamente ai controllori e alle reti Ethernet in qualsiasi parte del mondo consente di eseguire interventi di manutenzione e servizio in | teleassistenza | | |

| | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| | Yuancheng weihu s.d.) | (Yuancheng weihu s.d.) | 2015) | modo rapido ed efficiente. (Telecontrollo/teleassistenza s.d.) | |
| 65. 远程诊断 yuǎnchéng zhěnduàn | 远程诊断 可以通过网络，数字化传递[...]信息[...]。用于 远程诊断 的特殊组件可以通过纯文本信息的方式报告现场所有相关事件的信息。这让您可以快速定位并修复故障。 (Yuancheng zhenduan s.d.) | 不同于传统的诊断方法， 远程诊断 可以让患者在家中就能得到跨国医院和医生的诊断评估，不但简化了诊断流程，也减少了开支。 (Zhenduan yu yuancheng jiance s.d.) BTI 提供远程诊断功能以减少设备停止时间和方便软件的快速更新。 (Yuancheng zhenduan nengli s.d.) | Visirun è sempre alla ricerca di nuove soluzioni per aiutarti a migliorare l'efficienza della tua flotta e questa volta lo fa introducendo il servizio di diagnostica remota . Con questo nuovo strumento a disposizione potrai verificare problemi di tipo meccanico o elettrico in tempo reale, snellendo e rendendo più efficienti le procedure di assistenza, recuperando i ricambi in anticipo o organizzando al meglio gli interventi sul mezzo prima che arrivi al centro assistenza. (Anticipa i guasti con la Diagnostica Remota s.d.) | Permettere l'utilizzo di tecnologie già consolidate per il mondo 'office' consente di ridurre i costi di collegamento e prevenire fermi agli impianti. (Caserza Magro, Sibono 2014) | diagnostica remota |
| 66. 预测性维护 | 在 预测性维护 中，根据 | 大量来自于发动机和其 | La manutenzione passa | La manutenzione | manutenzion |

| | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <p>修 yùcè xīng wéixiū</p> | <p>设备的状况来决定维护的时间。在线状态监测使您能够预测设备什么时候会出现故障。这种方法既省时又省钱，因为您能在故障发生前解决问题，避免了因意外停车而发生的维修、停产等成本。</p> <p>(Jiedu weihu celue 2005, p.3)</p> | <p>他一些关键部件的监控数据，使得预测性维修具备了可行性。越来越多的数据的收集和分析工具正在被开发或者投入运用。</p> <p>(Da shuju zai yucexing weixiu zhong de yingyong 2017)</p> | <p>così da essere una manutenzione programmata in cui gli interventi di manutenzione sono stabiliti a priori a prescindere dalla reale necessità, ad una manutenzione predittiva eseguita in base all'effettiva usura del macchinario.</p> <p>(Cervelli, et al. 2017, p.35)</p> | <p>predittiva si definisce, secondo la norma UNI 10147.3.9.2, come quel tipo di manutenzione preventiva effettuata a seguito dell'individuazione di uno più parametri e dell'estrapolazione, secondo modelli appropriati, del tempo residuo intercorrente prima del guasto.</p> <p>(Martin 2016, p.47)</p> | <p>e predittiva</p> |
| <p>67.云计算 Yún jìsuàn</p> | <p>云计算是一种将可伸缩、弹性、共享的物理和虚拟资源池以按需自服务的方式供应和管理，并提供网络访问的模式。</p> <p>(Yun jisuan biaoazhunchua baipishu 2017, p.4)</p> | <p>华为 FusionCloud 云计算 解决方案帮助客户实现弹性自动化的基础设施、按需的服务模式和更加敏捷的 IT 服务水平。</p> <p>(Yun jisuan jiejie fang'an</p> | <p>[...] oggi sono disponibili alcune nuove piattaforme open source (Hadoop, Spark) che permettono di gestire grandi moli di dati su piccole reti di normali desktop o su server virtuali noleggiati da fornitori di servizi di cloud computing (Amazon, Azure, Google).</p> | <p>Il Cloud Computing si basa su una serie di tecnologie che permettono di elaborare, archiviare e memorizzare dati grazie all'utilizzo di risorse hardware e software distribuite nella rete.</p> <p>(Martin 2017, p.12)</p> | <p>Cloud Computing</p> |

| | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| | | s.d.) | (Cervelli, et al. 2017, p. 64-65) | | |
| 68. 增材制造 zēngcái zhìdào | <p>增材制造是以数字模型为基础,将材料逐层堆积制造出实体物品的新兴制造技术,体现了信息网络技术与先进材料技术、数字制造技术的密切结合,是先进制造业的重要组成部分。当前,增材制造技术已经从研发转向产业化应用,其与信息网络技术的深度融合,或将给传统制造业带来变革性影响。</p> <p>(Guojia zengcai zhizao chanye fazhan tuijin jihua (2015-2016 nian) s.d.)</p> | <p>与从整块材料切削成形 的传统制造方法不同,增材制造工艺是使用计算机上的 3D 设计几何模型来驱动和控制材料的逐点逐层堆积,从而把部件(或部件上的一些功能)生产制造出来的。</p> <p>(Zengcai dayin zhizao daodi shi shenmo s.d.)</p> | <p>Avio Aero è il partner ideale per la realizzazione - con la tecnologia dell'additive manufacturing - di componenti hi-tech per l'aerospazio, il settore energia e racing.</p> <p>(Additive Manufacturing s.d.)</p> | <p>L'Additive Manufacturing (AM) è una modalità produttiva impiegabile nella realizzazione di oggetti tridimensionali di qualsiasi forma con proprietà meccaniche superiori, costi ridotti e personalizzazione elevata. L'AM consegue questi risultati grazie a un minor consumo di materiali, assenza di stampi e utensili, integrazione di più componenti, riduzione degli scarti.</p> <p>(Martin, 2016, p.1)</p> | Additive Manufacturing (AM) |
| 69. 增强现实 zēngqiáng xiànshí | <p>增强现实是展现信息的一种强大方法,具有就地展示的特性,可以在</p> | <p>幻想科技是一家为企业和消费者提供增强现实 AR 解决方案的高科技公司</p> | <p>Raptor, occhiali a realtà aumentata, sono ancora in fase di sviluppo ma le loro caratteristiche sono ormai di pubblico</p> | <p>Grazie alla capacità di fornire dati in tempo reale, i sistemi di realtà aumentata si accingono a svolgere un ruolo chiave</p> | realtà aumentata |

| | | | | | |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| | <p>物理对象和位置构成的场景中及时呈现信息以及对数据进行可视化。虚拟现实技术可以让用户观察和探索不可能接触到的环境。</p> <p>(Bruce H. 2016)</p> | <p>司，主要致力于 AR 技术的研究和应用，公司的增强现实 AR 产品和项目涉及玩具、教育、影视娱乐、广告传媒、婚纱摄影、服装、金融、旅游、展览等行业。目前已经为腾讯、阿里巴巴、茅台、华为、王老吉等著名企业提供 AR 相关解决方案。</p> <p>(AR gaibian shijie: Huan shi keji yao lu jieshou Shenzhen guangbo caifang 2017)</p> | <p>dominio. In questo dispositivo smart i dati sono proiettati sui display trasparenti posti sulle lenti: il ciclista non ha “punti ciechi” nella visuale e riceve informazioni sul percorso, sulla velocità, sulla frequenza cardiaca e altri dati importanti per suo allenamento.</p> <p>(Everyisight Raptor, gli occhiali a realtà aumentata per ciclisti s.d.)</p> | <p>nella semplificazione dei processi decisionali, nella manutenzione di macchinari, nella simulazione di progetto, nel training, nelle fasi di controllo e monitoraggio di impianto e processi.</p> <p>(Martin 2016, p.74)</p> | |
| <p>70. 智能传感器 器 zhìnéng chuángǎnqì</p> | <p>我们通常所说的智能传感器，具有对一种或多种被测测量进行感应的功能，除了能够实现信号探测、处理、逻辑判断等功能外，通常还具有</p> | <p>智能传感器已广泛应用于汽车电子、智能手机、安防电子、医疗电子、智能交通、环境监测、电子标签等领域，动脉网编译了《MEMS</p> | <p>I nuovi sensori di ABB offrono la massima garanzia in termini di cyber-sicurezza. [...] I sensori intelligenti trasmettono in dati via wireless utilizzando protocolli di crittazione, inviandoli a un server sicuro dove vengono</p> | <p>Con il termine “Smart Sensor” (sensore intelligente) si indica un tipo di sensore che ha al suo interno circuiti elettronici capaci, oltre che di rilevare una grandezza di tipo fisico, chimico o elettrico, anche di elaborare le</p> | <p>sensori intelligenti</p> |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| | <p>自动检测、校正、补偿和诊断等功能。从应用的角度来看，传感器需要具备一定的准确度、稳定性和可靠性，[...]。</p> <p>(Zhineng hua chengwei chuanganqi hangye fazhan zhuyao fangxiang 2017)</p> | <p>Journal》发布的关于智能传感器市场的一份调研报告中的精华部分，为大家呈现苹果、三星、谷歌等巨头在智能传感器市场的布局。</p> <p>(Zhineng chuanganqi zhenme huopingguo Guge deng jutou zai zhe ge shichang zhong zenmeyang le? 2015)</p> | <p>analizzati con speciali algoritmi.</p> <p>(Sensori intelligenti collegati direttamente al motore 2016)</p> | <p>informazioni e di trasmettere all'esterno sotto forma di segnale digitale.</p> <p>(Martin 2016, p.90)</p> | |
| <p>71.智能工厂 zhineng gongchang</p> | <p>智能工厂是在数字化工厂的基础上，利用物联网技术和监控技术加强信息管理服务，提高生产过程可控性、减少生产线上人工干预，以及合理计划排程。同时，集初步智能手段和智能系统等新兴技术于一体，构建高效、节能、绿色、环保、舒适的人性化工厂。</p> | <p>“中国制造 2025”明确提出推进制造过程智能化，通过建设智能工厂，促进制造工艺的仿真优化、数字化控制、状态信息实时监测和自适应控制，进而实现整个过程的智能管控。在机械、汽车、航空、船舶、轻工、家用电器和电子信息等离散制造业，企业发展智能制造</p> | <p>A livello pratico una Smart Factory non può prescindere dall'utilizzo di tecnologie come sistemi embedded, tecnologie wireless o WiFi, e reti di sensori, e, allo stesso modo, presuppone che diversi ambiti applicativi possano condividere la stessa infrastruttura proprio per raggiungere quel livello di efficacia e quindi quel ritorno senza il quale il passaggio alla Smart Factory non avrebbe senso di esistere.</p> | <p>La Smart Factory nasce dalla convergenza tra i mondi virtuali e reali (fisici) come integrazione tra i processi di produzione e l'intelligenza artificiale, l'apprendimento automatico, l'automazione delle attività tipiche della conoscenza e la comunicazione tra macchina e macchina. La Smart Factory di fatto cambia le modalità di progettazione, produzione e consegna dei prodotti;</p> | <p>Smart Factory</p> |

| | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| | (Shuzihua gongchang, zhineng gongchang he zhineng zhizao 2015) | <p>的核心目的是拓展产品价值空间，侧重从单台设备自动化和产品智能化入手，基于生产效率和产品效能的提升实现价值增长。</p> <p>(Zhongguo zhizao 2025 zhineng gongchang wuda qushi s.d.)</p> | (Garavaglia 2014) | <p>nel contempo aumenta la sicurezza nel lavoro e l'impatto ambientale.</p> <p>(Lavelli s.d.)</p> | |
| 72. 智能工作 zhineng gongzuo | <p>智能工作是智能时代的工业操作核心，[...]智能工作是指一切基于智能技术的可以实现的代替传统操作的工作。</p> <p>(Zhineng gongzuo zhuangbei he yunhu Workforse shidai de gongzuo zhe 2017)</p> | <p>简言之，“人工智能就是研究如何使计算机去做过去只有人才能做的智能工作。</p> <p>(Zhang 2013)</p> <p>课程“领导与智能工厂”旨在为专业和个人生活挑战发展情感和行为技能，以及在工业 4.0 时代对公司资产的适当管理。</p> | <p>[...] sono già circa 250 mila in Italia gli Smart Workers, cioè i lavoratori subordinati che godono di discrezionalità nella definizione delle modalità di lavoro in termini di luogo, circa il 7% del totale di impiegati, quadri e dirigenti. E sono già ben il 30% le grandi imprese che hanno avviato progetti di Smart Working.</p> <p>(Zanotti 2015)</p> | <p>Con tale termine si fa riferimento a una riorganizzazione del lavoro che fa leva sulle nuove tecnologie, al fine di permettere il superamento di limiti fisici e temporali.</p> <p>(Cos'è lo smart working e gli strumenti per attuarlo s.d.)</p> | Smart Working |

| | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| | | (Lingdao yu zhineng gongchang s.d.) | | | |
| 73.智能设备 zhìnéng shèbèi | 具联网功能的 智能设备 是物联网的基础，机器之间相互沟通，实现状态监控、使用跟踪发、耗材补货、自动维修，以及新的娱乐方式，最终目标是实现无人参与，自我检测、自我优化。技术进步，有线和无线的普及，最终可以达到数百亿的智能设备，以及数十倍于节点为设备的物理 I/O 接口和互连产品。 (Zhineng shebei zhong de lianji eqi 2014) | 德国汉堡科学院院士、德国汉堡大学信息科学系教授张建伟也表示，中国在 智能设备 ，尤其是穿戴式设备、小型医疗设备等领域在全世界都相对领先。下一步要做的是，如何在这些智能设备里加上未来特性。 (Bai 2017) | In questo paradigma, gli oggetti fisici sono dotati di capacità di rilevamento, di calcolo e di comunicazione e sono in grado di percepire e interagire con l'ambiente e con altri smart-object . (// paradigma "Smart" s.d.) | [...] gli Smart Object (letteralmente 'oggetti intelligenti'), piccoli dispositivi - di solito delle dimensioni di un paio di centimetri, che ben presto di sicuro saranno ridotti a non più di un paio di millimetri - dotati di microprocessore, memoria, capacità di archiviazione, modulo di comunicazione e una carica di energia. Uno smart object non differisce poi molto da un computer in miniatura, dotato di un sensore o attivatore. (Vasseur 2010) | Smart Object |
| 74.智能手机 zhìnéng shǒujī | 智能手机 (Smartphone) 简单来说就是具有开放独立的操作系统，除了 | 当工业机器人遇见人工智能，就诞生了新一代协作机器人，它们就像 | Nello stabilimento 4.0 di Alfa Romeo a Cassino (Fr), Fca e Samsung hanno collaborato a ottimizzare i processi negli | Apparecchio che ingloba in sé le funzioni di un computer palmare e di un telefono cellulare, con il quale si può navigare in | Smartphone |

| | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| | <p>具备手机的通话功能外，还可以由用户自行安装软件、游戏等第三方服务商提供的程序的手机。智能手机像个人电脑一样，具有独立的操作系统，独立的运行空间，可以由用户自行安装软件、游戏、导航等第三方服务商提供的程序，并可以通过移动通信网络来实现无线网络接入的这样一类手机的总称。</p> <p>(Zhineng shouji shi shenme.s.d.)</p> | <p>智能手机那样操作简单，编程简便，部分型号还具有自学能力和云连接功能，可以自主处理任务和解决问题，还能将学习的方法传授给机器人小伙伴。</p> <p>(Zhang 2017)</p> | <p>insediamenti produttivi con smartwatch, smartphone, tablet e monitor.</p> <p>(<i>Industria 4.0, tecnologia Samsung per la fabbrica digitale di Alfa Romeo 2017</i>)</p> | <p>Internet, mandare e-mail ecc., e che si può personalizzare con nuove funzioni e programmi.</p> <p>(Garzanti <i>Linguistica: Italiano</i>)</p> <p>Smartphone letteralmente “telefono intelligente”, lo s. unisce alle caratteristiche di un telefono cellulare, le potenzialità di un piccolo computer, grazie alla presenza di un sistema operativo completo e autonomo. Tra le funzionalità di uno s.: l'accesso a internet, la ricezione e l'invio di e-mail, l'elaborazione di file e il servizio GPS.</p> <p>(Treccani: <i>Enciclopedie</i>)</p> | |
| <p>75 智能制造 zhineng zhizao</p> | <p>智能制造是在现代传感技术、网络技术、自动化技术、拟人化智能技术等先进技术的基</p> | <p>中国从政府层面上正在全力推进工业 4.0，因为中国有 7000 万到 8000 万产业就业人员，还有</p> | <p>[...] il mercato dello Smart Manufacturing nel 2015 ha movimentato quasi il 10% del totale degli investimenti complessivi dell'industria e per il 2016</p> | <p>L'espressione Smart Manufacturing è relativamente recente [...] e ancora non completamente cristallizzata: essa fa</p> | <p>Smart Manufacturing</p> |

| | | | | | |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | <p>础上，通过智能化的感知、人机交互、决策和执行技术，实现设计过程、制造过程和制造装备智能化，是信息技术和智能技术与装备制造过程的深度融合与集成。 [...]</p> <p>智能制造技术是以信息技术、自动化技术与先进制造技术全面结合为基础的。 [...]</p> <p>(Zhineng zhizao keji fazhan 'shierwu' zhuanxiang guihua 2015, p.1)</p> | <p>大量出口，它们都是通过基于未来的互联网和工业融合的智能制造来实现。</p> <p>(Zui jiejin gongye 4.0 de zhinengzhizao shi zenyang de? 2016)</p> | <p>gli analisti hanno stimato una crescita del 20%. In Italia sono state censite oltre 600 applicazioni: i ricercatori sottolineano che la crescita annua sia pari a un +30% in cui hanno fatto da protagoniste tecnologie di Industrial IoT e Industrial Analytics.</p> <p>(Industria 4.0: l'innovazione per uno Smart Manufacturing di successo s.d.)</p> | <p>referimento a di quell'insieme di innovazioni digitali che, venuto a maturazione negli ultimi anni principalmente nel terziario avanzato, cerca adesso un nuovo spazio applicativo all'interno di processi operativi (manifatturieri e logistici) delle aziende industriali, attraverso quella che sarà ricordata come la Quarta Rivoluzione Industriale".</p> <p>(Smart Manufacturing: la quarta rivoluzione industriale 2015)</p> | |
| 76. 执行器 zhixingqi | <p>执行器是自动化技术工具中接收控制信息并对受控对象施加控制作用的装置。执行器也是控</p> | <p>本企业起始于执行器生产，其中ZSL、ZSLD系列气动长行程执行机构，ZSZ系列气动执行器，是</p> | <p>Grazie alle ridotte dimensioni d'installazione l'attuatore LA12 rappresenta una valida alternativa in</p> | <p>In campo industriale e ingegneristico l'attuatore è un convertitore di energia, ovvero un dispositivo che converte</p> | attuatore |

| | | | | | |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| | <p>制系统正向通路中直接改变操纵变量的仪表，由执行机构和调节机构组成。</p> <p>(Baidu Baike)</p> | <p>本公司主导产品。</p> <p>(Gongsijianjie s.d.)</p> | <p>termini di prestazioni e costi ai tradizionali sistemi pneumatici e motoriduttori di piccola scala.</p> <p>(Attuatore lineare LA12 s.d.)</p> | <p>un segnale elettrico o di un altro tipo in movimento.</p> <p>(Martin 2016, p.5)</p> | |
| <p>77. 中央处理单元 zhōngyāng chǔlǐ dānyuán</p> | <p>中央处理单元(CPU)一般由控制器、运算器和寄存器组成，这些电路都集成在一个芯片内。[...]。与一般计算机一样，CPU是PLC的核心，它按PLC中系统程序赋予的功能指挥PLC有条不紊地进行工作。用户程序和数据事先存入存储器中，当PLC处于运行方式时，CPU按循环扫描方式执行用户程序。</p> | <p>中央处理单元 (CPU) 222：S7-200家族中低成本单元。通过可连接本的扩展模块即可处理模拟量。</p> <p>(SIMATIC kebiancheng kongzhiqi 2004, p.4)</p> | <p>Una volta stabilita la comunicazione con l'S7-200 si può creare e caricare il programma di esempio nella CPU.</p> <p>(SIMATIC. Sistema di automazione. S7-200 Manuale di sistema 2008, p.10)</p> | <p>Microprocessore, ovvero il chip dedicato all'elaborazione dei dati. In un PLC la CPU è un'unità centrale del sistema di automazione con funzioni di comando e di calcolo, corredata da una memoria, di un sistema operativo e di interfacce per unità di ingresso/uscita e unità funzionali.</p> <p>(Martin 2006, p.65)</p> | <p>Unità di controllo (CPU)</p> |

| | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|
| | (PLC de zhongyang chuli danyuan (CPU) de zhuyao gongneng 2016) | | | | | |
| 78. 资产管理 zīchǎn guǎnlǐ | 现代企业管理越来越强调利用有形资产来提供优质服务的能 力，即通过 资产管理 来确保有形资产物尽其用、安全运行，在希望的时间和地点提供需要的设备，同时尽可能地降低运行和维护成本。 (Qiye shebei zichan guanli jiejie fang'an 2010, p.3) | 通过 资产管理 系统加强对设备使用单位、设备使用人和维护人员以及备品备件库的跟踪控制。 减少备品备件的浪费，通过资产管理系 统可以反映出浪费情况，通过规则的制定和实施，可以减少浪费。 (Qiye shebei zichan guanli jiejie fang'an 2010, p.8) | Con l'impiego di PROFIBUS è possibile utilizzare al meglio le funzioni di Asset Management , se le apparecchiature impiegate corrispondono alla specifica PROFIBUS- "identification and Maintenance" nonché alla specifica di profilo versione 3.01. (Asset Management d'impianto. Prodotti per la manutenzione intelligente nell'industria di processo 2008, p.16) | Nel contesto industriale l' Asset Management è l'insieme delle iniziative organizzative e tecnologiche finalizzate a supportare la gestione dei beni e del patrimonio informative di un'azienda (Martin 2016, pp. 2,3) | Asset Management | |
| 79. 自动识别 技术 zìdòng shìbié jìshù | 自动识别技术 是将信息数据自动识读、自动输入计算机的重要方法和 | 数据采集和分析需要自 动识别技术来手机， 自动识别技术 就是应用一 | Tecnologie di questo tipo sono dette anche tecnologie di auto-identificazione (AUTO-ID technology). | [...] tecnologia che supporta le operazioni di riconoscimento e oggi è la base della Internet of Things. [...] è possibile | auto-identificazione | |

| | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| | <p>手段，它是以计算机技术和通信技术为基础的综合性科学技术。</p> <p>(Wikipedia: Zhongwen weiji baike)</p> | <p>定的识别装置，通过被识别物品和识别装置之间的接近活动，自动地获取被识别物品的相关信息，并提供给后台的计算机处理系统来完成相关后续处理的一种技术。</p> <p>(Zidong shibie jishu shuju caiji he fenxi shi wupin xinxi geng wanguan 2017)</p> | <p>Come visto in precedenza un codice a barre è un perfetto esempio di tecnologia di autoidentificazione ma richiede nella maggior parte dei casi un intervento umano per poter essere letto.</p> <p>(La tecnologia RFID s.d.)</p> | <p>arrivare al riconoscimento univoco di qualsiasi oggetto o soggetto, stabile o in movimento.</p> <p>(Identificazione automatica: qual è il significato dell'Auto-ID oggi s.d.)</p> | |
| <p>80. 自动化 zìdòng huà</p> | <p>自动化 (Automation) 是指机器设备、系统或过程（生产、管理过程）在没有人或较少人的直接参与下，按照人的要求，经过自动检测、信息处理、分析判断、操纵控制，实现预期的目标的过程。自动化技术广泛用于工业、农业、军事、科学研究</p> | <p>20 世纪 70 年代，制造自动化技术让工业生产力量大幅提升。[...] 短期内，机器自动化技术的渗透将替代一些技术含量低、重复性高的人工劳作。</p> <p>(Rüßmann, et al. 2016, pp.3,8)</p> | <p>Del resto oggi l'automazione delle macchine per il packaging sfrutta piattaforme di controllo integrate: dall'attuatore all'HMI, passando per i sistemi di visione e comunicazione. [...]</p> <p>(Martin 2011, p.72)</p> | <p>Il termine automazione è stato coniato per individuare dispositivi e sistemi necessari per il funzionamento di una macchina o un processo in modo automatico, ossia senza l'intervento dell'uomo. In particolare l'automazione industriale è la disciplina che studia le tecnologie e le metodologie volte ad utilizzare i sistemi meccanici, elettronici ed informatici per il controllo</p> | <p>automazione</p> |

| | | | | | |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| | <p>究、交通运输、商业、医疗、服务和家庭等方面。</p> <p>采用自动化技术不仅可以把人从繁重的体力劳动、部分脑力劳动以及恶劣、危险的工作环境中解放出来，而且能扩展人的器官功能，极大地提高劳动生产率，增强人类认识世界和改造世界的力量。</p> <p>(Shenme shi zidonghua he zhinenghua he zhihuihua 2016)</p> | | | <p>dei flussi di energia, di materiali e di informazione necessari alla realizzazione di processi produttivi industriali. L'automazione è nata con il principale scopo di sostituire l'uomo in compiti ripetitivi o nocivi, con apparecchiature in grado di operare in modo autonomo o con minimi interventi da parte dell'operatore umano.</p> <p>(Martin 2006, p.20)</p> | |
| <p>81. ZigBee (技术) <i>ZigBee (jishu)</i></p> | <p>ZigBee 技术是一种先进的近距离、低复杂度、低功耗、低数据速率、低成本、高可靠性、高安全性的双向无线通信技术，其基础是 IEEE</p> | <p>在 zigbee 网络中，基站、中继器和终端设备之间都是以无线的方式进行通信，因此搭建 Zigbee 网络不需要布置线缆，对房屋、建筑本</p> | <p>Ad esempio, un operatore potrà accedere ai parametri di una macchina con lo Smartphone via Bluetooth, mentre la macchina stessa potrà condividere questa impostazioni con le altre macchina all'interno dello</p> | <p>In telecomunicazioni nel mondo delle tecnologie wireless ZigBee rappresenta uno dei principali standard di comunicazione, curato dalle ZigBee Alliance. Attraverso l'uso di piccole antenne digitali a bassa</p> | <p>ZigBee</p> |

| | | | | | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | <p>802.15.4 国际标准协议。目前在世界范围内，Zigbee 技术已经在医疗、农业、汽车、通讯、电力、智能化控制多种行业中获得了广泛的应用。</p> <p>(Shemme shi ZigBee jishu? Ta you shemme tedian 2011)</p> | <p>身几乎没有影响。</p> <p>(Shemme shi ZigBee jishu? Ta you shemme tedian 2011)</p> | <p>stesso sito produttivo tramite ZigBee [...].</p> <p>(Cervelli, et al. 2017, p. 62)</p> | <p>potenza e basso consumo basate sullo standard IEEE 802.15.4 per wireless personal area networks (WPAN), lo standard specifica una serie di profili applicativi che permettono di realizzare una comunicazione specifica per i diversi profili tipici nel campo delle Wireless Sensor Networks, che variano dal mondo dell'energia[...] al mondo della robotica[...].</p> <p>(Cervelli, et al. 2017, p. 88)</p> | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Glossario Italiano-Cinese

意中

| Termine italiano | | Termine cinese |
|-----------------------------|------------|------------------------|
| 5G | 1. 5G (网络) | 5G (wǎngluò) |
| acquisizione dati (DAQ) | 40. 数据采集 | shùjù cǎijí |
| Additive Manufacturing (AM) | 68. 增材制造 | zēngcái zhìào |
| Asset Management | 78. 资产管理 | zīchǎn guǎnlǐ |
| attuatore | 76. 执行器 | zhíxíng qì |
| auto-identificazione | 79. 自动识别技术 | zìdòng shìbié jìshù |
| automazione | 80. 自动化 | zìdònghuà |
| Big Data | 5. 大数据 | dà shùjù |
| Bluetooth | 27. 蓝牙 | lánáyá |
| Chatbot | 28. 聊天机器人 | liáotiān jīqìrén |
| Cloud Computing | 67. 云计算 | yún jìsuàn |
| Cobot | 55. 协作机器人 | xiézuò jīqìrén |
| Cyber Security | 46. 网络安全 | wǎngluò ānquán |
| Cyber-Physical Systems | 56. 信息物理系统 | xìnxī wùlǐ xìtǒng |
| Cybercrime | 48. 网络犯罪 | wǎngluò fànzù |
| dati | 39. 数据 | shùjù |
| diagnostica remota | 65. 远程诊断 | yuǎnchéng zhěnduàn |
| dispositivi mobili | 60. 移动设备 | yídòng shèbèi |

| | | |
|--------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|
| elaborazione | 4. 处理 | <i>chǔlǐ</i> |
| frequenza | 33. 频率 | <i>pínlǜ</i> |
| Gateway | 44. 网关 | <i>wǎngguān</i> |
| GPRS | 14. GPRS (网络) | <i>GPRS</i> <i>(wǎngluò)</i> |
| GSM | 15. GSM 网络 | <i>GSM wǎngluò</i> |
| HSPA | 16. HSPA (网络) | <i>HSPA</i> <i>(wǎngluò)</i> |
| Human Machine Interface (HMI) | 34. 人机界面 | <i>rénjī jièmiàn</i> |
| Industrial Control System (ICS) | 12. 工业控制系统 | <i>gōngyè</i> <i>kòngzhì xìtǒng</i> |
| indirizzi di rete | 47. 网络地址 | <i>wǎngluò dìzhǐ</i> |
| indirizzo IP | 17. IP 地址 | <i>IP dìzhǐ</i> |
| Industry 4.0 | 13. 工业四代 (4.0) | <i>gōngyè sì dài</i> <i>(4.0)</i> |
| informazioni multimediali | 10. 多媒体信息 | <i>duōméitǐ xìnxī</i> |
| Instant Messaging | 24. 即时通信 | <i>jíshí tōngxìn</i> |
| integrazione orizzontale e verticale dei sistemi | 38. 水平和垂直系统 集成 | <i>shuǐpíng hé</i> <i>chuízhí xìtǒng</i> <i>jíchéng</i> |
| interfaccia | 20. 接口 | <i>jiēkǒu</i> |
| Internet of Things (IoT) | 53. 物联网 | <i>wùliánwǎng</i> |
| intralogistica | 31. 内部物流 | <i>nèibù wùliú</i> |
| ISO 10218 | 18. ISO 10218 (安全 标准) | <i>ISO 10218</i> <i>(ānquán</i> <i>biāozhǔn)</i> |
| ISO/TS 15066 | 19. ISO/TS 15066 技 术标准 | <i>ISO/TS 15066</i> <i>jìshù biāozhǔn</i> |
| larghezza di banda | 6. 带宽 | <i>dàikuān</i> |
| localizzazione | 8. 定位 | <i>dìngwèi</i> |

| | | |
|------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------|
| LTE | 30. LTE (网络) | <i>LTE (wǎngluò)</i> |
| manutenzione correttiva | 57. 修复性维修 | <i>xiūfùxìng wéixiū</i> |
| manutenzione predittiva | 66. 预测性维修 | <i>yùcèxìng wéixiū</i> |
| microcontrollore | 51. 微控制器 | <i>wēikòngzhìqì</i> |
| microprocessore | 50. 微处理器 | <i>wēichǔlǐqì</i> |
| monitoraggio remoto | 62. 远程监测 | <i>Yuǎnchéng jiāncè</i> |
| Near Field Communication (NFC) | 21. 近场通信 | <i>jìnchǎng tōngxìn</i> |
| piattaforme software | 35. 软件平台 | <i>ruǎnjiàn píngtái</i> |
| Programmable Logic Controller (PLC) | 26. 可编程控制器 | <i>kěbiānchéng kòngzhìqì</i> |
| protocollo di comunicazione | 43. 通信协议 | <i>tōngxìn xiéyì</i> |
| prototipazione virtuale | 58. 虚拟样机 | <i>xūnǐ yàngjī</i> |
| Radio Frequency Identification (RFID) | 54. (RFID) 无线电射 频识别技术 | <i>(RFID) wúxiàndiàn shèpín shìbié jìshù</i> |
| Real Time (RT) | 37. 实时 | <i>shíshí</i> |
| realtà aumentata | 69. 增强现实 | <i>zēngqiáng xiànshí</i> |
| rete | 45. 网络 | <i>wǎngluò</i> |
| rete cellulare | 61. 移动网络 | <i>yídòng wǎngluò</i> |
| rete di comunicazione | 42. 通信网络 | <i>tōngxìn wǎngluò</i> |
| rete Peer-to-Peer (P2P) | 9. 对等网络 | <i>duìděng wǎngluò</i> |
| rete LPWAN (Low-Power Wide-Area Network) | 29. LPWAN (低功耗 广域网) 技术 | <i>LPWAN (dī gōnghào guǎngyùwǎng) jìshù</i> |
| robot | 23. 机器人 | <i>jīqìrén</i> |

| | | |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|
| scada | 41. (SCADA) 数据采集与监视控制系统 | (SCADA) shùjù cǎijí yǔ jiānshì kòngzhì xìtǒng |
| scheda di rete | 49. 网络接口控制器 | wǎngluò jiēkǒu kòngzhìqì |
| scheda elettronica | 7. 电路板 | diànlù bǎn |
| sensore | 3. 传感器 | chuángǎnqì |
| sensori intelligenti | 70. 智能传感器 | zhìnéng chuángǎnqì |
| server | 11. 服务器 | fúwùqì |
| simulazione | 25. 计算机模拟 | jìsuànjī mónǐ |
| sistema di visione artificiale | 22. 机器视觉系统 | jīqì shìjué xìtǒng |
| Smartphone | 74. 智能手机 | zhìnéng shǒujī |
| Smart Factory | 71. 智能工厂 | zhìnéng gōngchǎng |
| Smart Manufacturing | 75. 智能制造 | zhìnéng zhìzào |
| Smart Object | 73. 智能设备 | zhìnéng shèbèi |
| Smart Working | 72. 智能工作 | zhìnéng gōngzuò |
| stampa 3d | 36. 三维打印 | sānwéi dǎyìn |
| strumentazione virtuale | 59. 虚拟仪器 | xūnǐ yíqì |
| tablet | 32. 平板电脑 | píngbǎn diànnǎo |
| TAG | 2. 标签 | biāoqiān |
| teleassistenza | 64. 远程维护 | yuǎnchéng wéihù |
| telecontrollo | 63. 远程控制 | yuǎnchéng kòngzhì |
| unità di controllo (CPU) | 77. 中央处理单元 | zhōngyāng chǔlǐ yuán |
| Wi-Fi | 52. Wi-Fi | wi-fi |
| ZigBee | 81. ZigBee (技术) | ZigBee (jìshù) |

Glossario Cinese-Italiano

中意

| | Termine cinese | Termine italiano |
|-----|-----------------------|---------------------------------|
| 1. | 5G (网络) | 5G |
| 2. | 标签 | TAG |
| 3. | 传感器 | sensore |
| 4. | 处理 | elaborazione |
| 5. | 大数据 | Big Data |
| 6. | 带宽 | larghezza di banda |
| 7. | 电路板 | scheda elettronica |
| 8. | 定位 | localizzazione |
| 9. | 对等网络 | rete Peer-to-Peer (P2P) |
| 10. | 多媒体信息 | informazioni multimediali |
| 11. | 服务器 | server |
| 12. | 工业控制系统 | Industrial Control System (ICS) |
| 13. | 工业四代 | Industry 4.0 |
| 14. | GPRS (网络) | GPRS |
| 15. | GSM 网络 | GSM |
| 16. | HSPA (网络) | HSPA |
| 17. | IP 地址 | indirizzo IP |
| 18. | ISO 10218 (安全标准) | ISO 10218 |

| | | |
|-----------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 19. ISO/TS 15066 技术标准 | <i>ISO/TS 15066 jìshù biāozhǔn</i> | ISO/TS 15066 |
| 20. 接口 | <i>jiēkǒu</i> | interfaccia |
| 21. 近场通信 | <i>jìnchǎng tōngxìn</i> | Near Field Communication (NFC) |
| 22. 机器视觉系统 | <i>jīqì shìjué xìtǒng</i> | sistema di visione artificiale |
| 23. 机器人 | <i>jīqìrén</i> | robot |
| 24. 即时通信 | <i>jíshí tōngxìn</i> | Instant Messaging |
| 25. 计算机模拟 | <i>jìsuànjī mónǐ</i> | simulazione |
| 26. 可编程控制器 | <i>kěbiānchéng kòngzhìqì</i> | Programmable Logic Controller (PLC) |
| 27. 蓝牙 | <i>lán yá</i> | Bluetooth |
| 28. 聊天机器人 | <i>liáotiān jīqìrén</i> | Chatbot |
| 29. LPWAN (低功耗广域网) 技术 | <i>LPWAN (dī gōnghào guǎngyùwǎng) jìshù</i> | rete LPWAN (Low-Power Wide-Area Network) |
| 30. LTE (网络) | <i>LTE (wǎngluò)</i> | LTE |
| 31. 内部物流 | <i>nèibù wùliú</i> | intralogistica |
| 32. 平板电脑 | <i>píngbǎn diànnǎo</i> | tablet |
| 33. 频率 | <i>pínlǜ</i> | frequenza |
| 34. 人机界面 | <i>rénjī jièmiàn</i> | Human Machine Interface (HMI) |
| 35. 软件平台 | <i>ruǎnjiàn píngtái</i> | piattaforme software |
| 36. 三维打印 | <i>sānwéi dǎyìn</i> | stampa 3d |
| 37. 实时 | <i>shíshí</i> | Real Time (RT) |
| 38. 水平和垂直系统集成 | <i>shuǐpíng hé chuízhí xìtǒng jíchéng</i> | integrazione orizzontale e verticale dei sistemi |
| 39. 数据 | <i>shùjù</i> | dati |
| 40. 数据采集 | <i>shùjù cǎijí</i> | acquisizione dati (DAQ) |

| | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 41. (SCADA) 数据采集 与监视控制系统 | (SCADA) shùjù cǎijí yǔ jiānshì kòngzhì xìtǒng | scada |
| 42. 通信网络 | tōngxìn wǎngluò | rete di comunicazione |
| 43. 通信协议 | tōngxìn xiéyì | protocollo di comunicazione |
| 44. 网关 | wǎngguān | Gateway |
| 45. 网络 | wǎngluò | rete |
| 46. 网络安全 | wǎngluò ānquán | Cyber Security |
| 47. 网络地址 | wǎngluò dìzhǐ | indirizzi di rete |
| 48. 网络犯罪 | wǎngluò fànzù | Cybercrime |
| 49. 网络接口控制器 | wǎngluò jiēkǒu kòngzhìqì | scheda di rete |
| 50. 微处理器 | wéichǔlǐqì | microprocessore |
| 51. 微控制器 | wēikòngzhìqì | microcontrollore |
| 52. Wi-Fi | wi-fi | Wi-Fi |
| 53. 物联网 | wùliánwǎng | Internet of Things (IoT) |
| 54. (RFID) 无线电射频 识别技术 | (RFID) wúxiàndiàn shèpín shìbié jìshù | Radio Frequency Identification (RFID) |
| 55. 协作机器人 | xiézuò jīqìrén | Cobot |
| 56. 信息物理系统 | xìnxī wùlǐ xìtǒng | Cyber-Physical Systems |
| 57. 修复性维修 | xiūfùxìng wéixiū | manutenzione correttiva |
| 58. 虚拟样机 | xūnǐ yàngjī | prototipazione virtuale |
| 59. 虚拟仪器 | xūnǐ yíqì | strumentazione virtuale |
| 60. 移动设备 | yídòng shèbèi | dispositivi mobili |
| 61. 移动网络 | yídòng wǎngluò | rete cellulare |
| 62. 远程监测 | yuǎnchéng jiāncè | monitoraggio remoto |

| | | |
|-----------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 63. 远程控制 | <i>yuǎnchéng kòngzhì</i> | telecontrollo |
| 64. 远程维护 | <i>yuǎnchéng wéihù</i> | teleassistenza |
| 65. 远程诊断 | <i>yuǎnchéng zhěnduàn</i> | diagnostica remota |
| 66. 预测性维修 | <i>yùcèxìng wéixiū</i> | manutenzione predittiva |
| 67. 云计算 | <i>yún jìsuàn</i> | Cloud Computing |
| 68. 增材制造 | <i>zēngcái zhìzào</i> | Additive Manufacturing (AM) |
| 69. 增强现实 | <i>zēngqiáng xiànshí</i> | realtà aumentata |
| 70. 智能传感器 | <i>zhìnéng chuángǎnqì</i> | sensori intelligenti |
| 71. 智能工厂 | <i>zhìnéng gōngchǎng</i> | Smart Factory |
| 72. 智能工作 | <i>zhìnéng gōngzuò</i> | Smart Working |
| 73. 智能设备 | <i>zhìnéng shèbèi</i> | Smart Object |
| 74. 智能手机 | <i>zhìnéng shǒujī</i> | Smartphone |
| 75. 智能制造 | <i>zhìnéng zhìzào</i> | Smart Manufacturing |
| 76. 执行器 | <i>zhíxíng qì</i> | attuatore |
| 77. 中央处理单元 | <i>zhōngyāng chǔlǐ dānyuán</i> | unità di controllo (CPU) |
| 78. 资产管理 | <i>zīchǎn guǎnlǐ</i> | Asset Management |
| 79. 自动识别技术 | <i>zìdòng shìbié jìshù</i> | auto-identificazione |
| 80. 自动化 | <i>zìdòng huà</i> | automazione |
| 81. ZigBee (技术) | <i>ZigBee (jìshù)</i> | ZigBee |

BIBLIOGRAFIA

“2017 Zhongguo jiqiren chanye fazhan gaofeng luntan xinwen fabu hui zai jing juxing” 2017 中国机器人产业发展高峰论坛新闻发布会在京举行 (Conferenza stampa tenutasi a Pechino sullo sviluppo dell'industria robotica in Cina nel 2017), *Xinhuanet* [online]. Disponibile all'indirizzo http://news.xinhuanet.com/city/2017-07/06/c_129648949.htm (19-08-2017)

“ ‘Wangluo falu pinglun’ renlei-jiqiren gongcun de anquan xing: xin ISO 13482 fuwuxing jiqiren anquan biao zhun” 《网络法律评论》。人类-机器人共存的安全性：新 ISO 13482 服务型机器人安全标准 (‘Revisione della legge sulla rete’. La sicurezza per la coesistenza di robot-umani: nuovo standard di sicurezza ISO 13482 per i robot di servizio), *Robolow.Asia* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.robolaw.asia/interview-iso-13482-weng-virk-yang-cn.html> (12-02-2017)

“ ‘Zhongguo zhizao 2025’ dui biao ‘Deguo gongye 4.0’ he ‘Meiguo gongye hulianwang’ ” ‘中国制造 2025’ 对标 ‘德国工业 4.0’ 和 ‘美国工业互联网’ (Made in China 2025 a confronto con la formula tedesca, Industry 4.0 e quella americana, Industrial Internet), *Weixinyidu.com* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.weixinyidu.com/n_1362775 (19-08-2017)

“ ‘Zhongguo zhizao 2025’ jiqiren lingyu jishu luxian tu” 《中国制造 2025》 机器人领域技术路线图 (‘Made in Cina 2025’, la tabella di marcia della tecnologia robotica), *China Academic Journal Electronic Publishing House* [online]. Disponibile all'indirizzo [http://oversea.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?recid=&FileName=JQRY201505007&DbName=CJFD2015&DbCode=CJFD&uid=WEEvREcwSIJHSlRa1Fhb09jMjQxRGx2WnRiRUVDUnMvNk1TdTVpaV_VHaz0=\\$9A4hF_YAuvQ5obgVAqNKPCYcEjKensW4ggI8Fm4gTkoUKaID8j8gFw!!](http://oversea.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?recid=&FileName=JQRY201505007&DbName=CJFD2015&DbCode=CJFD&uid=WEEvREcwSIJHSlRa1Fhb09jMjQxRGx2WnRiRUVDUnMvNk1TdTVpaV_VHaz0=$9A4hF_YAuvQ5obgVAqNKPCYcEjKensW4ggI8Fm4gTkoUKaID8j8gFw!!) (09-06-2017)

“2015 Shijie jiqiren dahui xinwen fabuhui zai jing zhaokai” 2015 世界机器人大会新闻发布会在京召开 (Conferenza stampa del Congresso mondiale sui robot del 2015 tenutasi a Pechino), *MIIT Ministry of Industry and Information Technology* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293877/n16553775/n16553837/n16587117/16628738.html> (04-02-2017)

“3D dayin jishu jiexi ji fazhan qianjing” 3D 打印技术解析及发展前景 (Analisi e prospettive di sviluppo della tecnologia di stampa 3d), *News.Sohu.com* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.sohu.com/a/145209472_468734 (02-03-2017)

“5G shi shenme?” 5G 是什么? (Che cos'è il 5G?), *Xinhuanet* [online]. Disponibile all'indirizzo http://news.xinhuanet.com/info/2015-09/16/c_134625647_2.htm (07-05-2017)

“5G wangluo, 5G gainian ji biao zhun de changjian wenti” 5G 网络、5G 概念及标准的常见问题 (Domande frequenti sulla rete, sul concetto così come sullo standard 5G), *National Instruments* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.ni.com/tutorial/51960/zhs/> (26-05-2017)

“About IFR. We are the Voice of Robotics in the World”, *IFR International Federation of robotics* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://ifr.org/association> (06-10-2017)

“Additive Manufacturind”, *Avio Aero* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.avioaero.com/ita/Cosa/Additive-Manufacturing> (26-11-2016)

Amato, Nicola (2011), “Che cos'è la comunicazione multimediale”, *Masteristi PPKE BTK* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://masteristi.wordpress.com/2011/10/06/che-cose-la-comunicazione-multimediale/> (25-01-2017)

“Anticipa i guasti con la Diagnostica Remota”, *Visirun* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.visirun.com/it/anticipa-i-guasti-con-la-diagnostica-remota/> (12-06-2017)

“Approfondimento sulle tecnologie abilitanti Industria 4.0”, *Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.assolombarda.it/innovare-per-competere/approfondimento-sulle-tecnologie-abilitanti-industria-4.0> (08-10-2017)

“AR gaibian shijie: Huan shi keji yao lu jieshou Shenzhen guangbo caifang” AR 改变世界: 幻实科技姚鲁接受深圳广播采访 (AR cambia il mondo: Huanshi Keji Yaolu accetta l'intervista alla Radio Shenzhen), in *ARinChina* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.arinchina.com/news/profession/201707/00006571.html> (25-07-2017)

Asset Management d'impianto. Prodotti per la manutenzione intelligente nell'industria di processo (2008), Monaco di Baviera: Siemens AG.

“Attuatore lineare LA12”, *Linak Italia S.r.l.*

Automation (2015), Londra: Clearwater International.

“Automation Industry Market Report”, *He:Lee Expo* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.helee-expo.com/Dokumente/AW2015_Industry_Report_2013.pdf (15-12-2016)

Avery, Allen; O'Brien, Larry; Montague, Jim (2015), *Top 50 Global automation companies*, s.l.: Control Global

Bacci, Giacomo; Giugno, Luca; Luise, Marco “Le reti radio cellulari”, *Dipartimento di ingegneria dell'informazione* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.iet.unipi.it/m.luise/dispense_GSM_UMTS.pdf (07-06-2017)

Baidu Baike <https://baike.baidu.com>

Bai Yang 白杨(2017), “Hutong hulian shi zhineng shebei de weilai qushi. Zhiding biozhun ze shi dangwuzhiji” 互通互联是智能设备的未来趋势。制定标准则是当务之急 (L’interoperabilità è la tendenza futura degli Smart Object. Fissare gli standard è priorità assoluta), *IFeng Talk* [online]. Disponibile all’indirizzo http://tech.ifeng.com/a/20170403/44567044_0.shtml (25-04-2017)

Basoccu, Gian Piero; Marras, Luca (2003-2004), “Macchine elettriche rotanti” , *Facoltà di ingegneria dell’università degli studi di Cagliari* [online]. Disponibile all’indirizzo http://www.diee.unica.it/~musai/Elettrotecnica/MACCHINE_ELETTRICHE_ROTANTI.pdf (16-03-2017)

Bechelli, Luca; Onorato, Michele (2017), “Giù le mani dagli impianti!! L’Industry 4.0 giusto in tempo per il boom della Cyber- Insicurezza”, *Clusit Education* [online]. Disponibile all’indirizzo https://www.securitysummit.it/files/15.03.2017%20%E2%80%9CGi%C3%B9%20le%20mani%20dagli%20impianti!!%20L%E2%80%99Industry%204.0%20giusto%20in%20tempo%20per%20il%20boom%20della%20Cyber-Insicurezza%E2%80%9D%20Intervento%20di%20Luca%20Bechelli%202017-04-12_.pdf (03-02-2017)

Bellini, Mauro (2015), “Industria 4.0, la nuova era del manifatturiero”, *Internet 4Things* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.internet4things.it/industry-4-0/industria-40-la-nuova-era-del-manifatturiero/> (22-07-2017)

“Bianpo zaixian zidong jiance xitong” 边坡在线自动监测系统 (Sistema di monitoraggio automatico online della pendenza), *Engineering Safety Monitoring in China (CESM)* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.chinaesm.cn/tag/%E8%87%AA%E5%8A%A8%E5%8C%96%E8%BF%9C%E7%A8%8B%E7%9B%91%E6%B5%8B%E7%B3%BB%E7%BB%9F> (12-06-2017)

“Bid Data. Cosa sono e perché sono importanti”, *SAS Institute Inc.* [online]. Disponibile all’indirizzo https://www.sas.com/it_it/insights/big-data/what-is-big-data.html# (25-01-2017)

Blanchet, Max et al. (2014), “INDUSTRY 4.0 .The new industrial revolution How Europe will succeed”, *Roland Berger GmbH* [online]. Disponibile all’indirizzo https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_tab_industry_4_0_2_0140403.pdf (14-01-2017)

Bossi, Massimiliano (2011), “Introduzione allo sviluppo web per dispositivi mobili”, *Mr. Webmaster* [online]. Disponibile all’indirizzo https://www.mrwebmaster.it/mobile/introduzione-sviluppo-web-dispositivi-mobili_10678.html (19-03-2017)

Brahm, Laurence J. (2002), *China after WTO*, Beijing: China Intercontinental Press

Bruce H., Thomas (2016)“Zengqiang xianshi he xuni xianshi zuixin fazhan qushi” 增强现实和虚拟现实最新发展趋势 (Ultime tendenze di sviluppo della realtà aumentata e virtuale), *CN Computing Now* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.computer.org/web/computingnow/archive/recent-trends-in-augmented-and-virtual->

[reality-january-2016-chinese-version](#) (19-03-2017)

Buonanno, Giacomo (2001), *Reti di comunicazione per l'azienda*, Milano: Apogeo.

“Cartografia 3D, mappe immersive e multimediali”, *Carraro Lab Innovation Design* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.carraro-lab.com/chi-siamo/archivio/archivio-digital-design/cartografia-3d-mappe-immersive-e-multimediali/> (25-01-2017)

Caserza Magro, Micaela; Sibono, Alberto (2014), “Diagnostica a portata di rete”, *Fieldbus and Networks* [online]. Disponibile all’indirizzo http://automazione-plus.it/wp-content/uploads/sites/3/2014/05/FN79_92-95.pdf (12-06-2017)

Cavalieri, Melanie (2016) “Xiezuo jiqiren (Cobots)- shei jiang shouyi?” 协作机器人 (Cobots) – 谁将受益? (Cobots – che beneficerà?), *Kollmorgen* [online]. Disponibile all’indirizzo http://www.kollmorgen.cn/zh-cn/blogs/_blog-in-motion/articles/melanie-cavalieri/%E5%8D%8F%E4%BD%9C%E6%9C%BA%E5%99%A8%E4%BA%BA%E8%B0%81%E5%B0%86%E5%8F%97%E7%9B%8A/ (18-03-2017)

Cavalieri, Renzo (2013), *Lecture di diritto cinese*, Venezia: Cafoscarina

Cervelli, Gloria *et al.* (2017), *Industria 4.0 senza slogan*, Pisa: Towel Publishing S.r.l.s

Cha Li 查礼 (2016) “Da shuju jishu de huigu yu zhanwang ——xie zai Hadoop shi zhounian jinian” 大数据技术的回顾与展望 ——写在Hadoop十周年纪念 (Retrospectiva e prospettiva della tecnologia dei Bid Data - Scritto al decimo anniversario di Hadoop), *InfoQ* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.infoq.com/cn/articles/review-and-prospec-of-big-data-technology> (20-02-2017)

“Changing the Way the World Works”, *BCG* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.bcg.com/careers/basics/overview.aspx> (06-10-2017)

“Che cos'è l'acquisizione dati?” *National Instruments* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.ni.com/data-acquisition/what-is/i/> (05-03-2017)

“Che cosa è il crimine informatico?”, *Norton By Symantec* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://it.norton.com/cybercrime-definition> (17-03-2017)

Chen Yuchuan 陈玉川 (2016), “ ‘Wulianwang + Zhongguo zhizao 2025’ de shixian lujing yanjiu ‘物联网+中国制造2025’的实现路径研究 (Percorso di realizzazione della ricerca “Internet of Things + Made in Cina 2025””, *China Academic Journal Electronic Publishing House* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://cnki.caas.cn/KCMS/detail/detail.aspx?filename=WLWJ201606026&dbcode=CJFD&dbname=CJFD2016> (18-03-2017)

“China seeking to join the Top 10 robotics nations by 2020”, *IFR International Federation of*

robotics [online]. Disponibile all'indirizzo <https://ifr.org/news/china-seeking-to-join-the-top-10-robotics-nations-by-2020> (03-03-2017)

“Ci chuangangqi” 磁传感器 (Sensori magnetici), *TDK Epcos* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.epcos-china.com/epcos-zh/2102434/tech-library/articles/magnetic-sensors/a-broad-portfolio-of-solutions/2102218> (07-06-2017)

Ciceri, Michele (2017), “Industria 4.0 è connettività IoT”, in *Linkedin* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.linkedin.com/pulse/industria-40-%C3%A8-connettivit%C3%A0-iot-michele-ciceri> (19-03-2017)

Collinelli, Leonardo (2005), “Gli indirizzi di rete e il DNS”, *Collinelli* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.collinelli.net/antispam/as0060.htm> (03-06-2017)

“Come scegliere il processore o CPU (dati aggiornati a giugno 2016)”, *Codexsprawl* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://codexsprawl.wordpress.com/2016/06/06/come-scegliere-il-processore-o-cpu-dati-aggiornati-a-giugno-2016/> (18-03-2017)

“Come scegliere la larghezza di banda del server”, *HostingTalk.it* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.hostingtalk.it/come-scegliere-la-larghezza-di-banda-del-server_c000000ey/ (07-08-2017)

“Come selezionare la Rete 4G (LTE)”, *Tim* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.tim.it/assistenza/supporto-tecnico-e-configurazione/smartphone-e-tablet/configurazioni-e-manuali/come-9> (25-02-2017)

“Come trovare l'indirizzo IP del router”, *Fastweb* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.fastweb.it/internet/come-trovare-l-indirizzo-ip-del-router/> (11-02-2017)

“Cong wuren gongchang dao kuaguo jutou: yi fen laizi zhu sanjiao de ‘Zhongguo zhizao 2025’ xingdong baogao” 从无人工厂到跨国巨头：一份来自珠三角的“中国制造 2025”行动报告 (Dalla fabbrica senza operai alla mastodontica multinazionale: una parte proviene dal report d'azione Made in China 2025 del Delta del Fiume delle Perle), *The State Council. The People's Republic of China* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.gov.cn/xinwen/2015-05/19/content_2864862.htm (06-06-2017)

“Connettersi a dispositivi Bluetooth”, *Microsoft* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://support.microsoft.com/it-it/help/17156/windows-10-connect-to-bluetooth-devices> (23-02-2017)

“Cos'è lo smart working e gli strumenti per attuarlo”, *Bucap*[online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.bucap.it/news/approfondimenti-tematici/gestione-del-magazzino/cos-e-lo-smart-working-strumenti.htm> (23-03-2017)

“Cosa si intende per banda larga di trasmissione?” *Focus* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.focus.it/tecnologia/innovazione/cosa-si-intende-per-banda-larga-di-trasmissione> (28-08-2017)

“Cybercrime”, *Il Sole 24 Ore* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://argomenti.ilsole24ore.com/parolechiave/cybercrime.html> (08-10-2017)

“Da shuju qizhi jin shi ju liang ziliao” 大数据岂止仅是巨量资料 (I Big Data sono più di una grande quantità di informazioni), *Guojia xinxi zhongxin* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.sic.gov.cn/News/327/3094.htm> (06-06-2017)

“Da shuju zai yucexing weixiu zhong de yingyong” 大数据在预测性维修中的应用 (L'applicazione dei Big Data nella manutenzione predittiva), *Raincent* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.raincent.com/content-10-8815-1.html> (19-04-2017)

Dai Shixiong 代世雄 (2003), “GPRS wangluo gui hua fen xi ” GPRS 网络规划分析 (Analisi del programma della rete GPRS), *ZTE* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.zte.com.cn/cndata/magazine/zte_technologies/2001/23_1/magazine/200311/t20031127_147845.html (04-02-2017)

Dao Daoqi 刀刀棋 (2012), “Zoujin lany a 4.0 gen gaoxiao kuaisu de wuxian chuanshu tiyan” 走进蓝牙 4.0 更高效快速的无线传输体验 (Esperienza di trasmissione wireless più efficiente e veloce nella tecnologia Bluetooth 4.0), *ZTE* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.zte.com.cn/cndata/magazine/mobile_world/2012/5/magazine/201210/t20121024_363946.html (22-02-2017)

Data Acquisition (2012), Norton: Measurement Computing Corporation.

De Simone, Anna (2013) “Monitorare la qualità dell'aria con i sensori”, *Idee Green* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.ideegreen.it/sensore-inquinamento-20607.html#dCy8FuL3zrrQtPPi.99> (01-02-2017)

“Dang ‘Zhongguo zhizao 2025’ yushang ‘Deguo gongye 4.’ ” 当‘中国制造2025’遇上‘德国工业4.0’ (Quando il ‘Made in Cina 2025’ incontra ‘l’Industry 4.0 tedesco’), *Xinhuanet* [online]. Disponibile all'indirizzo http://news.xinhuanet.com/tech/2016-10/28/c_1119803451.htm (18-05-2017)

“Deguo gongye: dajia dou zai tan de Deguo ‘gongye 4.0’ shi shenme?” 德国工业：大家都在谈的德国‘工业 4.0’是什么？ (L'industria tedesca: tutti discutono su cosa sia l'Industry 4.0 tedesco), *SINA* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://cj.sina.com.cn/article/detail/5160876646/247098?column=china&ch=9> (18-08-2017)

Dell'Aquila, Kevin (2016), “Metodi di Sintesi nello spazio di stato”, *Università degli studi di Napoli Federico II*, [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.ingegneria-informatica.unina.it/sites/default/files/elaborati_tesi/2016/03/Elaborato%20Dell'Aquila%20Kevin%20N46001329.pdf (18-11-2016)

“Di gonghao guangyuwang (LPWAN) jishu ——Youshi he ceshi tiaozhan” 低功耗广域网(LPWAN) 技术——优势和测试挑战 (Reti LPWAN (Low-Power Wide-Area Network) —— Vantaggio e sfide di prova), *Keysight Technologies* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5992-2350CHCN.pdf?id=2878126> (06-05-2017)

“Di yi ke, wuxian jishu xiangguan shuyu jieshi” 第一课、无线技术相关术语解释 (Lezione 1, spiegazione dei termini relativi alla tecnologia wireless), *Cntrr.com* [online]. Disponibile all’indirizzo http://data.eefocus.com/myspace/0/202/bbs/1234361835/1234361858_929cf179.pdf (05-02-2017)

“Dianzi gongcheng shuyu dingyi” 电子工程术语定义 (Definizione e terminologia di ingegneria elettronica), *Maxim Integrated* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.maximintegrated.com/cn/glossary/definitions.mvp/term/Printed-Circuit-Board/gpk/973> (24-02-2017)

“Differenza tra 2G, 3G e 4G: il significato di tutti i simboli della connessione dati su Smartphone”, *Portale Geek* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.portalegeek.com/2015/08/differenza-tra-2g-3g-e-4g-il.html> (08-02-2017)

“Dispositivi di traduzione degli indirizzi di rete (NAT)”, *Rockwell Automation* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://ab.rockwellautomation.com/it/Networks-and-Communications/Network-Address-Translation-Device> (03-06-2017)

“Duideng wangluo” 对等网络(Rete Peer-to-Peer), *University of Science and Technology of China* [online]. Disponibile all’indirizzo https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwjw9K2UpbHWAhUEWBoKHRxMAgoQFggUAE&url=http%3A%2F%2Fstaff.ustc.edu.cn%2F~bhua%2Fadvanced%2520network%2FP2P_Network.ppt&usg=AFQjCNG4ZWaxEMigyJkMChet2xAsZYf0w (04-03-2017)

“East & Southeast Asia: China”, *The World Factbook* [online]. Disponibile all’indirizzo https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook/geos/print_ch.html (22-07-2017)

“EU trade with China significantly up in 2014 for both goods and services” *Eurostat* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6893875/6-26062015-AP-EN.pdf/44d4c87c-98dd-4061-bdf6-b292884a5073> (22-07-2017)

“EU's top trading partners in 2015: the United States for exports, China for imports”, *Eurostat* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7224419/6-31032016-BP-EN.pdf/b82ea736-1c73-487f-8fb5-4954774bb63a> (22-07-2017)

“EverySight Raptor, gli occhiali a realtà aumentata per ciclisti”, *Libero tecnologia* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://tecnologia.libero.it/eversight-raptor-gli-occhiali-a-realta-aumentata-per-ciclisti-3971> (19-03-2017)

Facchinetti, Fabio (2015) "4 considerazioni di sicurezza sulla collaboratività uomo robot", *Alumotion* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.alumotion.eu/2015/02/4-considerazioni-di-sicurezza-in-collaborativita-uomo-robot/> (12-02-2017)

"Fang busheng fang de wangluo fazui" 防不胜防的网络犯罪 (Criminalità informatica, difficile da prevenire), *VOA* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.voachinese.com/a/cybercrime-part2-20130603/1674536.html> (03-06-2017)

Ferrari, Mirko (2015), "Smart manufacturing using AR in the era of Industry 4.0", *Inglobe Technologies* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.inglobetechnologies.com/smart-manufacturing-ar-industry-4-0/> (05-02-2017)

"Ford personalizza la produzione con la stampa 3D", *Industrie Quattropuntozero* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.industriequattropuntozero.it/2017/03/14/ford-personalizza-la-produzione-la-stampa-3d/> (20-03-2017)

Garavaglia, Stefano (2014), "Cosa frena lo sviluppo della Smart Factory in Italia?", *Microingranaggi* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.microingranaggi.it/cosa-frena-lo-sviluppo-della-smart-factory-in-italia/> (23-03-2017)

Garzanti Linguistica: *Italiano* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.garzantilinguistica.it>

Ghanam, Yaser (2011) "Zai minjie shijie zhong goujian ruanjian pingtai de wu xiang shouyao tiaozhan" 在敏捷世界中构建软件平台的五项首要挑战 (Cinque sfide chiave nella costruzione di una piattaforma software nel mondo frenetico), *InfoQ* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.infoq.com/cn/articles/challenges-building-sw-platforms-with-agile> (02-03-2017)

"Global Robotics Industry: Record Beats Record!", *IFR International Federation of Robotics* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-robotics-industry-record-beats-record!> (08-10-2017)

"Gongsi jianjie" 公司简介 (Breve introduzione alla società), *Ruian Zhongxing Actuator* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.china-actuator.com/> (05-04-2017)

"Gongye 4.0 jiu da jingang ni zhidao duoshao?" 工业 4.0 九大金刚你知道多少? (Quanti dei 9 pilastri dell'Industry 4.0 conosci?), *Eni* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.enicn.com/Enicn/ECONOMY_CITY/ECONOMY/Industry_4/2015/0529/20349.html (04-03-2017)

"Gongye 4.0 shidai qushi yu jiyu" 工业 4.0 时代趋势与机遇 (Tendenze e opportunità dell'era dell'Industry 4.0), *Amdaily* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.amdaily.com/Policy/Industry/7747.html> (01-02-2017)

“Gongye 4.0/Wulianwang – chanpin he jie jue fang’an” 工业 4.0 / 物联网 – 产品和解决方案 (Industry 4.0/Internet of Things – Prodotti e soluzioni), *Festo* [online]. Disponibile all’indirizzo https://www.festo.com/cms/zh-cn_hk/56644.htm (17-03-2017)

“Gongye jiekou mokuai” 工业接口模块 (Modulo di interfaccia industriale), *Wago* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.wago.com.cn/产品信息/产品系列/接口模块/index.jsp> (09-06-2017)

“Gongye jiqiren lingyu de xianqu” 工业机器人领域的先驱 (Pionieri nel settore della robotica industriale), *KUKA Robotics* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.kuka.com/zh-cn/%E5%85%B3%E4%BA%8E-kuka/%E4%BC%81%E4%B8%9A%E7%BB%93%E6%9E%84/kuka-roboter%E4%BC%88kuka-%E6%9C%BA%E5%99%A8%E4%BA%BA%E6%9C%89%E9%99%90%E5%85%AC%E5%8F%B8%E4%B9%A8> (16-02-2017)

“Gongye kongzhi xitong (ICS) wangluo anquan” 工业控制系统 (ICS) 网络安全 (Sicurezza di rete dell’Industrial Control System (ICS)), *UL LLC* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://scn.industries.ul.com/industrial-systems-and-components/cybersecurity-for-industrial-control-systems-ics> (03-02-2017)

“Gongye pingban diannao/xianshiqi” 工业平板电脑 / 显示器 (Tablet/schermo industriale), *NEXCOM. The Intelligent Systems* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.nexcom.cn/Products/industrial-computing-solutions/panel-pc/industrial-panel-pc> (26-02-2017)

“Gongye tongxin wangluo lingyu tuijian xing guojia biao zhun fabu” 工业通信网络领域推荐性国家标准发布 (Standard nazionali raccomandati per le reti di comunicazioni industriali), *Ofweek* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://fiber.ofweek.com/2017-05/ART-210022-8120-30135085.html> (19-06-2017)

“GPRS – UMTS”, *Upitel* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.upitel.it/gprs-umts/> (04-02-2017)

“Guanyu OS X he Safari zhong de 'dingwei fuwu' ” 关于 OS X 和 Safari 中的‘定位服务’ (Informazioni su ‘servizi di localizzazione’ in OS X e Safari) *Apple* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://support.apple.com/zh-cn/HT5403> (15-01-2017)

“Guojia zengcai zhizao chanye fazhan tuijin jihua (2015-2016 nian) ” 国家增材制造产业发展推进计划 (2015-2016 年) (Piano nazionale di sviluppo industriale dell’Additive manufacturing (2015-2016)), *Beijing Municipal Commission of Economy and Information Technology* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiDjPGbxMX>

[WAhWD6xoKHbWmAGMQFggTMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bjeit.gov.cn%2Fdocs%2F2015-02%2F20150228172837772704.doc&usg=AFQjCNFFKcMvkhxv6l-7llz3vSJ-bbCBg](http://www.bjeit.gov.cn/docs/2015-02/20150228172837772704.doc&usg=AFQjCNFFKcMvkhxv6l-7llz3vSJ-bbCBg) (19-03-2017)

“Guowuyuan guanyu yinfa ‘Zhongguo zhizao 2025’ de tongzhi” 国务院关于印发《中国制造2025》的通知 (Notifica del Consiglio di Stato sulla stampa e distribuzione di ‘Made in Cina 2025’), *Zhonghua renmin gongheguo zhongyang renmin zhengfu* [online]. Disponibile all’indirizzo http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm (13-08-2017)

Hanyu cidian: *Hanyu baike* <http://hanyu.iciba.com>

Hayden, Ernie; Assante, Michael; Conway, Tim (2014). “An Abbreviated History of Automation & Industrial Controls Systems and Cybersecurity” *Sans Institute*, [online]. Disponibile all’indirizzo <https://ics.sans.org/media/An-Abbreviated-History-of-Automation-and-ICS-Cybersecurity.pdf> (20-10-2016)

Hiroshi, Andrea (2012), “Connessioni a confronto: GSM, GPRS, Edge, 3G e HSDPA. Tutte le differenze”, *Tecnologici.net* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.tecnologici.net/connessioni-a-confronto-gsm-gprs-edge-3g-hsdpa-tutte-le-differenze/2/> (04-02-2017)

“HSPA + wangluo” HSPA + 网络 (HSPA + Rete), *Allchips.com* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.allchips.com/news/info?ctId=21520> (07-06-2017)

“Huanfen guiding yu ‘wuxiandian guize’ de guanxi” 划分规定与《无线电规则》的关系 (Il rapporto tra le regole di divisione e le regole radio), *State Radio Regulation of China* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.srrc.org.cn/2013/jieduhuafenguiding/3.htm> (27-02-2017)

“Huawei chengjian zhongdong beifei diqu zuida de HSPA wangluo” 华为承建中东北非地区最大的 HSPA 网络 (Huawei costruisce la più grande rete HSPA in Medio Oriente e nel Nord Africa), *Huawei* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://m.huawei.com/cnapp/184/hw-089599.htm> (07-02-2017)

“Hudong taolun: zhizaoye gongye 4.0zhuanxing shengji zhi lu” 互动讨论：制造业工业 4.0 转型升级之路 (Discussione interattiva: la strada verso la trasformazione e l’avanzamento dell’industria manifatturiera 4.0), *IFeng Talk* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://auto.ifeng.com/pinglun/20150609/1041981.shtml> (19-08-2017)

“Huoqu biaoqian xinxi VI” 获取标签信息 VI (Ottenerne informazioni sui TAG della Virtual Instruments (VI)), *National Instruments* [online]. Disponibile all’indirizzo http://zone.ni.com/reference/zhs-XX/help/371361P-0118/glang/get_tag_information/ (06-03-2017)

“I rischi della tecnologia P2P”, *Ministero della difesa* [online]. Disponibile all’indirizzo http://www.difesa.it/SMD/Staff/Reparti/II/CERT/Tips_Tricks/Pagine/tecnologia_p2p.aspx (05-03-2017)

I sensori nell’automazione industriale, s.d., Udine: Contatto Elettrico.

“Identificazione automatica: qual è il significato dell’Auto-ID oggi”, *Tenenga Alliance Group* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.tenenga.it/whitepaper-identificazione-automatica/> (08-10-2017)

“Il 5G trasforma la fabbrica: ecco l’era dell’Industria 4.0”, *Prysmian Group* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://it.prysmiangroup.com/it/corporate/News/II-5G-trasforma-la-fabbrica-eccola-dellIndustria-4.0/> (19-04-2017)

“Il paradigma “, *Smartid* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.smartid.it/it/il-paradigma-smart> (23-03-2017)

“Industria 4.0 nel Settore Manifatturiero Italiano”, *Omnia Group* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.omniagroup.it/industria-4-0-nel-settore-manifatturiero-italiano/> (22-07-2017)

“Industria 4.0, tecnologia Samsung per la fabbrica digitale di Alfa Romeo”, *Internet4things* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.internet4things.it/iot-library/industry-4-0-tecnologia-samsung-per-la-fabbrica-digitale-di-alfa-romeo/> (27-07-2017)

“Industria 4.0: l’innovazione per uno Smart Manufacturing di successo”, *Econocom* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.econocom.it/industria-40-linnovazione-uno-smart-manufacturing-di-successo> (05-04-2017)

“Industrial Gateway. Vpn Router. Serial Device Server”, *Seneca* [online]. Disponibile all’indirizzo https://www.seneca.it/media/1948/1255_seneca_gateway_ita.pdf (05-04-2017)

“Integrazione orizzontale e verticale con Zenon”, *Copadata* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.copadata.com/it/soluzioni-hmi-scada/integrazione-orizzontale-verticale/> (05-03-2017)

“Intralogistica: che cos’è e perché è utile alle aziende”, *Karrell* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.karrell.it/news/65-intralogistica-che-cos-e-e-perche-e-utile-alle-aziende.html> (22-07-2017)

“IOT, quanto un oggetto può dirsi ‘intelligente?’”, *Digital4 Executive* [online]. Disponibile online all’indirizzo https://www.digital4.biz/executive/approfondimenti/iot-quanto-un-oggetto-puo-dirsi-intelligente_4367215726.htm (20-01-2017)

“Italia al top in Ue per vendita robot industriali”, *ANSA* [online]. Disponibile all’indirizzo http://www.ansa.it/industry_4_0/notizie/europa_4_0/2017/09/06/italia-al-top-in-ue-per-vendita-robot_47b9c45f-b28f-4b43-8373-910d56c30f70.html (22-07-2017)

Jiang Lin Qi 姜林奇(2004), Guanli xitong moni yu GPSS yuyan 管理系统模拟与GPSS 语言 (Sistemi gestionali di linguaggio simulativo e Gpss). Beijing: Qinghua daxue chubanshe.

Jin Lei 金蕾 (2016), "ISO xin biao zhun chutai tisheng renji xie zuo anquanxing" ISO 新标准出台 提升人机协作安全性(Nuovi standard ISO introdotti per migliorare la sicurezza di collaborazione uomo-macchina), *Control Engineering China* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.cechina.cn/m/article.aspx?ID=54925> (13-02-2017)

"Jiedu weihu celue" 解读维护策略 (Interpretare la strategia di manutenzione), *Emerson Process Management* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www2.emersonprocess.com/siteadmincenter/PM%20Central%20Web%20Documents/BusS ch-maintenance_101cn.pdf (19-03-2017)

"Jiekou he zongxian xitong: gongye lingyu de tongxun xieyi" 接口和总线系统: 工业领域的通讯协议 (Interfacce e sistemi di bus: protocolli di comunicazione nel settore industriale), *HBM* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.hbm.com/cn/3237/interfaces-and-bus-systems-the-right-communication-for-the-industrial-sector/> (13-02-2017)

"Jieshao guanyu weichuliqi de zhuyao gongneng zuoyong" 介绍关于微处理器的主要功能作用 (Introdurre la funzione principale del microprocessore) *Changchunshi Hengxininda Wangluojishu Co., LTD* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://xindaruanjian.com/wz3-241.html> (18-03-2017)

"Jiexi "zhongguo zhizao 2025" xia de 3D dayin" 解析"中国制造 2025"下的 3D 打印 (Analisi della stampa 3D in "Made in Cina 2025), *Zhongguo 3D dayin wang* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.3ddayin.net/news/shendujiedu/29984.html> (04-05-2017)

"Jinchang tongxin jiben yuanli" 近场通信基本原理 (Principi base della Near Field Communication (NFC)), *Arrow* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.arrow.com/zh-cn/research-and-events/articles/fundamentals-of-near-field-communications> (09-06-2017)

"Jiqi shijue xitong jieshao" 机器视觉系统介绍 (Introduzione al sistema di visione artificiale), *Asmag* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.asmag.com.cn/baike/arc-338.html> (27-02-2017)

"Jiujing shijian jianyan de di gonghao, gaoxingneng de chuangxin xing weikongzhiqi jishu" 久经实践检验的低功耗、高性能的创新型微控制器技术 (Microcontrollori a tecnologia innovativa, collaudati a basso consumo energetico e prestazioni elevate), *Microchip Atmel* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.atmel.com/zh/cn/products/microcontrollers/default.aspx?src=parent> (18-03-2017)

"Jiyu USRP he LabVIEW de yuancheng ren lian shibie xitong de sheji yu shixian" 基于USRP和

LabVIEW 的远程人脸识别系统的设计与实现(Progettazione e implementazione di un sistema di riconoscimento a distanza remoto basato su USRP e LabVIEW), *National Instruments* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://sine.ni.com/cs/app/doc/p/id/cs-16948> (06-03-2017)

"Kaspersky Lab: Sistemi di Controllo Industriali a rischio", *Tech Economy* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.techeconomy.it/2016/07/20/kaspersky-lab-sistemi-controllo-industriali-a-rischio/> (03-02-2017)

Kennedy, Scott (2015), "Made in China 2025", *Center for Strategic & International Studies (CSIS)* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://csis.org/publication/made-china-2025> (11-06-2017)

Koch, Volkmar et al. (2014), *Industry 4.0 - Opportunities and challenges of the industrial internet*, s.l.: PWC Strategy.

"L'assistenza remota con eWON ottimizza la disponibilità degli impianti di trattamento di CO2", *eWON* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://ewon.biz/it/success-story/lassistenza-remota-con-ewon-ottimizza-la-disponibilita-degli-impianti-di-trattamento> (05-04-2017)

"L'automazione industriale sostiene la crescita della robotica a livello mondiale", *Chimica Web* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.chimicaweb.com/lautomazione-industriale-sostiene-la-crescita-della-robotica-a-livello-mondiale/> (03-07-2017)

"L'automazione industriale sostiene la crescita della robotica a livello mondiale", *Chimica Web* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.chimicaweb.com/lautomazione-industriale-sostiene-la-crescita-della-robotica-a-livello-mondiale/> (14-03.2017)

"L'industria automotive mondiale nel 2015 e trend 2016 ", ANFIA. *Associazione nazionale filiera industria automobilistica* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.anfia.it/allegati_contenuti/2015_INDUSTRIA%20AUTOMOTIVE%20MONDIALE%202015%20E%20TREND%202016def.pdf (16-03.2017)

"L'integrazione IT verticale e orizzontale accresce l'efficienza delle macchine utensili", *Siemens AG* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.stampa.siemens.biz/press/comunicati-stampa/l-integrazione-it-verticale-e-orizzontale-accresce-l-efficienza-delle-macchine-utensili.html> (04-03-2017)

Lavelli, Livio (s.d.)"Industry 4.0 E Smart Factory", *LL Consulting* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.ll-consulting.it/articoli/impresa-4-0/industry-4-0-e-smart-factory/> (23-03-2017)

"La frequenza in fisica", *Ambra Carlini* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://arjelle.altervista.org/Tesine/Ambra/frequenza.htm> (27-02-2017)

"La piattaforma software per smart city, in cloud!", *Luminibus* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.apsystems.it/it/luminibus/m3scsit.aspx> (02-03-2017)

La Repubblica.it: *Dizionari* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://dizionari.repubblica.it/Italiano>

“La tecnologia RFID”, *www. Comefunziona.net* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.comefunziona.net/arg/rfid/4/> (08-10-2017)

“Lanya jishu yuanli” 蓝牙技术原理 (Principi di tecnologia Bluetooth), *Lenovo* [online]. Disponibile all’indirizzo http://iknow.lenovo.com/detail/dc_KB021368.html (13-06-2017)

“Le potenzialità delle reti LPWAN nelle applicazioni IoT”, *Elettronica News* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.elettronicanews.it/le-potenzialita-delle-reti-lpwan-nelle-applicazioni-iot/> (06-05-2017)

Li Xin (s.d.), *Jisuanji tongxin jichu. Fengwo wuxian wangluo* 计算机通信基础. 蜂窝无线网络 (Infrastruttura della comunicazione computerizzata. La rete wireless cellulare), *DB Group* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://dbgroup.nuaa.edu.cn/lixin/courses/08.cell-network.pdf> (04-02-2017)

Li Zhimin 李志民 (2016), “Wulianwang” 物联网(Internet of Things), *Cina Education and Research Network* [online]. Disponibile all’indirizzo http://www.edu.cn/rd/special_topic/zbwjt/201602/t20160226_1369324.shtml (18-03-2017)

Li Zhongnian 李中年 (2006), *Kongzhi dianqi ji yingyong* 控制电器及应用 (Apparecchiature di controllo e loro utilizzo). Beijing: Qinghua daxue chubanshe.

“Lianjie dao yidong wangluo” 连接到移动网络 (Connettersi ad una rete cellulare) *Google Support* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://support.google.com/nexus/answer/2926415?hl=zh-Hans> (26-01-2017)

“Liaojie iPhone shang de LTE xuanxiang” 了解 iPhone 上的 LTE 选项 (Scopri le opzioni LTE dell’iPhone), *Apple* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://support.apple.com/zh-cn/HT203124> (24-04-2017)

Limone, Edoardo (2015), “Cyber Security: tutti ne parlano, pochi sanno cosa sia. Facciamo chiarezza una volta per tutte”, *Edoardo Limone* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.edoardolimone.com/2015/12/02/cyber-security-tutti-ne-parlano-pochi-sanno-cosa-sia-facciamo-chiarezza-una-volta-per-tutte/> (03-06-2017)

“Lingdao yu zhineng gongchang” 领导与智能工厂 (Leadership e Smart Factory), *Sida Group* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://mastersida.com/zh-hans/强化课程-one-day-master/> (23-03-2017)

Liu Haijiang 刘海疆 (2005), *Wangluo duomeiti yingyong jishu* 网络多媒体应用技术 (L’applicazione della tecnologia multimediale di rete). Beijing: Qinghua daxue chubanshe.

Liu, Lifeng; Wang, Shouli 刘利峰, 王守力(2016), “Junyi tan xinzhang zhiru xing dianzi qixie de yuancheng jiance” 军医谈心脏植入性电子器械的远程监测 (La medicina militare parla di

monitoraggio remoto dei dispositivi elettronici cardiaci impiantabili), *Zhongguo jun wang* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.81.cn/zghjy/2016-12/15/content_7409664.htm (12-06-2017)

“Lo sviluppo prodotti nella quarta rivoluzione industriale”, *Industria italiana* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.industriaitaliana.it/quali-prodotti-per-la-quarta-rivoluzione-industriale/> (19-03-2017)

“Logition: Manzu nin xuqiu de neibu wuliu jiejie fang'an” Logition: 满足您需求的内部物流解决方案。(Logition: Una soluzione intralogistica che soddisfa le tue esigenze), *Siemens AG* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.industry.siemens.com.cn/industrysolutions/cn/zh/electrification/logition/pages/default.aspx> (05-04-2017)

Lu Hui 陆惠恩 (2007), *Shiyong ruanjian gongcheng* 实用软件工程 (Ingegneria funzionale del software). Beijing: Qinghua daxue chubanshe.

“Manuale della sicurezza ABB. Sicurezza Macchine - prodotti Jokab Safety”, *ABB Company* [online]. Disponibile all'indirizzo https://library.e.abb.com/public/0bb40486d9da4a479bf156f70410b550/01_Introduction_2TLC17_2001C0202_ita.pdf (11-02-2017)

Brei, Terry M. (2013), “What is Industrial Automation?”, *Sure Controls* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.surecontrols.com/what-is-industrial-automation/> (16-06-2017)

Ma Zhonghua 马中华; Chen Jinxiu 陈锦秀; Ke Youyi 柯友艺; (2013) “Yi zhong xiaoxing hua UHF pinduan wan zhe biaoqian tianxian” 一种小型化 UHF 频段弯折标签天线 (Un'antenna UHF in miniatura a forma di circuito TAG), *China Academic Journal Electronic Publishing House* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://core.ac.uk/download/pdf/41458903.pdf> (06-03-2017)

Macdougall, William (2016), *INDUSTRIE 4.0: Smart Manufacturing for the future*, Berlino: Germany Trade & Invest Headquarters.

“Manuale utente. Myalarm2 – datalogger GSM/GPRS avanzato con I/O integrato e funzioni di telecontrollo”, *Seneca* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.seneca.it/media/2334/mi003445-i.pdf> (21-02-2017)

“Manuale utente. Myalarm2 – datalogger GSM/GPRS avanzato con I/O integrato e funzioni di telecontrollo”, *Seneca* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.seneca.it/media/2334/mi003445-i.pdf> (21-02-2017)

Martin, Armando (2006). *Dizionario di automazione e informatica industriale*, Milano: Editoriale Delfino.

Martin, Armando (2009), *PLC, Programmable Logic Controller*, *Rivista Automazione e Strumentazione*, 2, pp. 54.

Martin, Armando (2010), *La strumentazione virtuale*, Corso universitario presso la facoltà di

ingegneria dell'Automazione industriale: Misure per L'Automazione, università telematica E-Campus.

Martin, Armando (2011), *Automazione PC-based*, Rivista Automazione e Strumentazione, 7, 2011, pp.42.

Martin, Armando (2011), *Controllare le macchine per il packaging*, Rivista Automazione e Strumentazione, 5, 2011, p. 72-80

Martin, Armando (2011), *Il valore della robotica industriale*, Rivista Automazione e Strumentazione, 9, 2011, pp.40-41.

Martin, Armando (2011), *Sensori, apparati e reti Wireless per l'industria*, Corso universitario presso la facoltà di ingegneria dell'Automazione industriale: Misure per L'Automazione, università telematica E-Campus.

Martin, Armando (2012), *Gli encoder e la misura dello spostamento*. Corso universitario presso la facoltà di ingegneria dell'Automazione industriale: Misure per L'Automazione, università telematica E-Campus.

Martin, Armando (2013), *Intervista: Soluzioni tecnologiche per la strumentazione di misura e controllo*, s.l.: IEN Italia.

Martin, Armando (2015), *Le tecnologie digitali per la fabbrica del futuro*, Rivista Automazione e Strumentazione, 2, pp.56-59.

Martin, Armando (2016). *Il dizionario dell'automazione. Le parole dell'innovazione*, Milano: Editoriale Delfino.

Martin, Armando (2017). *Industria 4.0: le tecnologie chiave*. Milano: Editoriale Delfino

Martin, Armando s.d., *La misura del livello*, Corso universitario presso la facoltà di ingegneria dell'Automazione industriale: Misure per L'Automazione, università telematica E-Campus.

MBA Lib: *Baike* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://wiki.mbalib.com>

Miragliotta, Giovanni (2017). *4.0: industrie sì, ma anche lavoratori*. Rivista Industrie 4.0, 1, p.120

Mitchell, Julian, et al. (2012), , *Global industrial automation*, s.l.: Credit Suisse.

"Modicon M340. PLC medio di gamma per applicazioni industriali ed infrastrutture", *Schneider Electric* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.schneider-electric.it/it/product-range/1468-modicon-m340/> (21-02-2017)

"Monitoraggio Remoto della macchina e della flotta", *Tesmec* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.tesmec.com/it/servizi/monitoraggio-remoto.html> (12-06-2017)

“Monitoraggio remoto LINK-UPS”, *Socomec* [online]. Disponibile all’indirizzo http://www.socomec.it/monitoraggio-remoto-link-ups_it.html (12-06-2017)

“NFC jiuqing shi sha?” NFC 究竟是啥? (NFC che cos’è?), *RFID World* [online]. Disponibile all’indirizzo http://news.rfidworld.com.cn/2017_03/db4efe265a03be68.html (15-02-2017)

“NI 9225 Measurement System” , *National Instruments* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/it/nid/209881> (18-03-2017)

“NI 9421 celiang taojian” NI 9421 测量套件(systema di misura NI 9421) *National Instruments* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/zhs/nid/209908> (18-03-2017)

“NI LabVIEW Datalogging and Supervisory Control Module”, *National Instruments* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/it/nid/210561> (06-03-2017)

“NI xuni yiqi zai daxing shiyan xitong zhong de yunyong” NI 虚拟仪器在大型试验系统中的运用 (L’applicazione dello strumento virtuale della National Instruments (NI) nei sistemi di prova su larga scala), *National Instruments* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://sine.ni.com/cs/app/doc/p/id/cs-11605#prettyPhoto> (03-03-2017)

Osservatorio dell’industria italiana dell’automazione (2015), Milano: Anie Automazione.

“P400xi”, *Perax Groupe Aqualabo* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.perax.fr/cn/p400.html> (05-04-2017)

“Panoramica sulla privacy e sulla sicurezza di Apple Pay”, *Apple* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://support.apple.com/it-it/HT203027> (15-02-2017)

“Pay attention: Industrie 4.0 and ICS cyber security”, *Control Engineering* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.controleng.com/single-article/pay-attention-industrie-40-and-ics-cyber-security/dfb6832f4f6683df19333fcec34f5d9.html> (10-02-2017)

“PC rileva la rete WiFi, ma non si connette ad internet”, *Figaro CCM Benchmark* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://it.ccm.net/faq/2021-pc-rileva-la-rete-wifi-ma-non-si-connette-ad-internet> (10-02-2017)

“PCS 7 Training Course”, *Siemens AG* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://img.xuegongkong.com/Attachment/201301/2013013011101700001.pdf> (05-03-2017)

“Peer-to-Peer zongshu” Peer-to-Peer 综述(Riassunto sulla tecnologia Peer-to-Peer), *Zhineng kexue* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.intsci.ac.cn/users/luojw/P2P/ch02.html> (04-03-2017)

“Peizhi wangluo dizhi zhuanhuan yu jingtai duankou dizhi zhuanhuan yi zhichi neibu Web fuwuqi” 配置网络地址转换与静态端口地址转换以支持内部 Web 服务器 (Configurare il cambio dell’indirizzo di rete e il cambio della porta statica dell’indirizzo di rete per il supporto del Web server interno) , *Cisco Systems* [online]. Disponibile all’indirizzo

https://www.cisco.com/c/zh_cn/support/docs/long-reach-ethernet-lre-digital-subscriber-line-xdsl/asymmetric-digital-subscriber-line-adsl/12905-827spat.pdf (03-06-2017)

Peressotti, Veronica (2016), "Il vero significato di Industry 4.0. Quali impatti avrà sulle aziende", *Staufen Italia* [online]. Disponibile all'indirizzo

http://www.staufen.it/fileadmin/subsidiaries/it/News/News_2016/20160808_Il_vero_significato_Industry_4.0_Sistemi_e_Impresa.pdf (03-06-2017)

"Piano nazionale di ripartizione delle frequenze", *Ministero dello sviluppo economico* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.mise.gov.it/index.php/it/comunicazioni/radio/pnrf-piano-nazionale-di-ripartizione-delle-frequenze> (27-02-2017)

"Piano nazionale Industria 4.0", *Ministero dello sviluppo economico* [online]. Disponibile all'indirizzo

http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/Industria_40%20conferenza_21_9 (09-03-2017)

"Pingban diannao dingyi" 平板电脑定义 (Definizione di tablet), *Yulian Electronics Technology Co., Ltd* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.gzyulian.com/cpzx/533.html> (26-02-2017)

"Pionieri nel settore della robotica industriale", *KUKA Robotics* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.kuka.com/it-it/informazioni-sulla-kuka/struttura-dell%E2%80%99azienda/kuka-robotics> (16-02-2017)

"PLC de lishi he yingyong fazhan" PLC 的历史和应用发展 (La storia e lo sviluppo di applicazioni del PLC), *Control Engineering China* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.cechina.cn/m/article.aspx?ID=58746> (20-06-2017)

"PLC de zhongyang chuli danyuan (CPU) de zhuyao gongneng" PLC 的中央处理单元(CPU) 的主要功能 (La funzione principale dell'unità di controllo (CPU) del PLC), *Aitmy.com* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.aitmy.com/news/201611/30/news_196630.html (08-10-2017)

"Programmare il microcontrollore ATMEGA328 su breadboard Arduino standalone", *Progetti Arduino* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.progettiarduino.com/programmare-arduino-su-breadboard-atmega328-standalone.html> (18-03-2017)

"Qingsong shixian yu waibu wangluo zhijian de tongxin" 轻松实现与外部网络之间的通信 (Gateway. Comunicazione facile con reti esterne) *ABB Company* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://new.abb.com/low-voltage/zh/products/safety-products/programmable-safety-controllers/gateways> (10-03-2017)

"Quote di mercato sulle importazioni di manufatti della Cina" *Ministero dello sviluppo economico* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/commercio_internazionale/osservatorio_commercio_internazionale/rivista_scambi_estero/bollettino_1_2_2015/tav_27.pdf (22-07-2017)

“Record EU deficit in trade in goods with China of €180 billion in 2015” *Eurostat* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7553974/6-12072016-BP-EN.pdf/67bbb626-d55f-4032-8c24-48e4c9f78c3a> (22-07-2017)

“Renjijiemian : zidonghua lingyu buke qushao de zucheng bufen” 人机界面：自动化领域不可缺少的组成部分 (HMI: una parte indispensabile del settore dell'automazione), *Siemens AG* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.industry.siemens.com.cn/automation/cn/zh/human-machine-interface/Pages/Default.aspx> (01-03-2017)

“Reti cellulari”, *Gruppo Reti di Telecomunicazioni – Politecnico di Torino* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.retilc.polito.it/baiamonte/Didattica/IntroRCell.pdf> (26-01-2017)

“RFID dianzi biaoqian, wuxian shepin shibie jishu jichu zhishi zhuan” RFID 电子标签、无线射频识别技术基础知识专题。(Argomenti di conoscenza base dei TAG e della tecnologia RFID), *RFID shijie wang* [online]. Disponibile all’indirizzo http://www.rfidworld.com.cn/rfid_faq_topic.htm (25-02-2017)

“RFID fei jiechu shi shibie jishu” RFID 非接触式识别技术(Tecnologia RFID di identificazione senza contatto), *Kaba* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.kaba.cn/cn/products-solutions/workforce-management/identification/185842/rfid.html> (25-02-2017)

“Robot collaborativi: la nuova specifica tecnica ISO/TS 15066:2016”, *Certifico* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.certifico.com/normazione/261-documenti-riservati-normazione/organismi-normazione/documenti-normazione-enti/3206-robot-collaborativi-la-nuova-specifica-tecnica-iso-ts-15066-2016> (15-02-2017)

“Robot, significato e origine del termine”, *Robotiko* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.robotiko.it/robot-significato/> (16-02-2017)

“Ruguo nin wufa jiang lanya peijian yu nin de iPhone、iPad huo iPod touch lianjie” 如果您无法将蓝牙配件与您的 iPhone、iPad 或 iPod touch 连接(Se non è possibile collegare un accessorio Bluetooth all’iPhone, iPad o iPod touch), *Apple* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://support.apple.com/zh-cn/HT201205> (06-05-2017)

Rüßmann, Michael et al. (2015), *Industry 4.0: The future of productivity and Growth in Manufacturing Industries*, s.l.: The Boston Consulting Group.

Rüßmann, Michael et al. (2016)“Gongye 4.0. Weilai shengchanli yu zhizaoye fazhan qianjing” 工业 4.0. 未来生产力与制造业发展前景 (Industry 4.0. Prospettive per la produttività futura e lo sviluppo dell’industria manifatturiera), *The Boston Consulting Group* [online]. Disponibile all’indirizzo http://image-src.bcg.com/Images/BCG_Industry_40_Future_of_Productivity_May_2016_CHN_tcm55-127482.pdf (19-08-2017)

Sääski, Juha et al. (2008), *Augmented Reality Efficiency in Manufacturing Industry: A Case Study*, Tallinn: NordDesign.

Sachs, Jeffrey D.; Woo, Wing Thye (2003), *China's Economic Growth After WTO Membership*, Rivista: Journal of Chinese Economic and Business Studies, Vol. 1, No. 1, pp. 1–31.

“Scheda di rete Gigabit Ethernet 10/100/1000Mbps”, *D-Link* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.dlink.com/it/it/products/dge-528t-dge-528t-copper-gigabit-pci-card-for-pc> (17-03-2017)

Scioscia, Floriano (s.d.), “Introduzione a Bluetooth”, *Floriano Scioscia* [online]. Disponibile all’indirizzo http://sinflab.poliba.it/scioscia/resources/Bluetooth_intro.pdf (23-02-2017)

Scoppola, Benedetto (s.d.), “Orologi ad acqua antichi: Ctesibio e Archimede”, *Centro interdipartimentale di ricerca e formazione permanente per l'insegnamento delle discipline scientifiche*, [online]. Disponibile all’indirizzo <http://crf.uniroma2.it/corso-il-tempo-materiali/orologi-ad-acqua-antichi> (10-11-2017)

“Sensori intelligenti collegati direttamente al motore”, *Elettro* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.elettronews.com/sensori-intelligenti-collegati-direttamente-al-motore/> (22-03-2017)

Seghezzi, Francesco (2015), *Come cambia il lavoro nell'Industry 4.0? s.l.:* Adapt University Press.

Shao, Anju, 邵安菊 (2017), “Zhongguo zhizao 2025 yu gongye 4.0 de bijiao ji tuijin lujing yanjiu” 中国制造 2025 与工业 4.0 的比较及推进路径研究 (Studio comparativo sul percorso di avanzamento tra il Made in Cina 2025 e l'Industry 4.0), *China Academic Journal Electronic Publishing House* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTotal-SHJG201702005.htm> (19-08-2017)

“Shengchan qiye neibu wuliu de fazhan cuijin wuliao banyun hangye de tisheng” 生产企业内部物流的发展促进物料搬运行业的提升 (Lo sviluppo dell'intralogistica delle imprese manifatturiere promuove il miglioramento dell'industria del trattamento dei materiali) *Searching Information Co., Ltd.* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.searching-info.com/portal.php?mod=view&aid=81> (05-04-2017)

“Shenghuo fuwu” 生活服务 (Servizi domestici), *Yun zhi xun* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.ucpaas.com/product/im.html;jsessionid=52ECB0A1BF327AE90A49A95C961F4B17> (04-03-2017)

“Shenme shi chuanganqi” 什么是传感器 (Che cos'è un sensore), *Huayifeng Fa Products Company* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.hyfc.com/xingyexinwen/22-20.html> (07-06-2017)

“Shenme shi 4G LTE? Yidong tongxin wangluo zhishi puji” 什么是 4G LTE? 移动通信网络知识普及 (Che cos'è la 4G LTE? La diffusione della conoscenza nella rete di comunicazione mobile), *SINA*

[online]. Disponibile all'indirizzo <http://tech.sina.com.cn/mobile/n/2013-10-01/07328786234.shtml> (24-02-2017)

“Shenme shi fuwuqi, fuwuqi shi shenme?” 什么是服务器, 服务器是什么? (Che cos'è un server e quali sono i server), *PC841* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.pc841.com/article/20120513-6123.html> (26-01-2017)

“Shenme shi shuju caiji (DAQ)?” 什么是数据采集 (DAQ)? (Che cos'è l'acquisizione dati?), *National Instruments* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.ni.com/data-acquisition/what-is/zhs/> (05-03-2017)

“Shenme shi wangluo anquan?” 什么是网络安全? (che cos'è la cyber security), *Cisco Systems*[online]. Disponibile all'indirizzo https://www.cisco.com/c/zh_cn/solutions/small-business/products/security/security-primer.html (10-03-2017)

“Shenme shi zidonghua he zhinenghua he zhihuihua?” 什么是自动化和智能化和智慧化? (Che cos'è l'automazione e l'essere smart?), *Zhong ding jicheng* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.zhongding56.com/index.php?m=Article&a=show&id=129> (06-04-2017)

“Shenme shi ZigBee jishu? Ta you shenme tedian?” 什么是 Zigbee 技术? 它有什么特点? (Che cos'è la tecnologia ZigBee? E quali sono le sue caratteristiche?), *Interstar Tech* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.interstar-tech.cn/newlist.asp?id=11> (06-04-2017)

Shen Yongsheng 申永胜 (2005). *Jixie yuanli jiaocheng* 机械原理教程 (Corso di principi di meccanica), Beijing: Qinghua daxue chubanshe.

“Shijue daoxiang jiqiren” 视觉导向机器人(Robotica guidata dalla visione), *National Instruments* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.ni.com/white-paper/10607/zhs/> (27-02-2017)

Shimon Y. Nof (2009), *Springer Handbook of Automation*, s.l.: Springer

“Shipin dingyi wangluo” 视频定义网络 (Rete di definizione video), *Huawei* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.huawei.com/cn/events/mwc/2017/big-video/video-byline-for-showdaily> (17-08-2017)

Simatic Controllers (2013), Norimberga: Siemens AG.

Sirkin, Harold L.; Zinser, Michael; Rose, Justin (2015), “The Robotics Revolution: The Next Great Leap in Manufacturing”, *BCG Perspectives* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.bcgperspectives.com/content/articles/lean-manufacturing-innovation-robotics-revolution-next-great-leap-manufacturing/> (22-07-2017)

Stieler, Georg (2015), “Industrial Automation in China”, *Automation* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.automation.com/automation-news/article/industrial-automation-in-china>

(11-04-2017)

Studi economici dell'OCSE, s.d., s.l.: OECD Publications service.

SUN Yi 孙义, LI Peng 李鹏 (s.d.), *Jisuanji wenhua jichu* 计算机文化基础 (第五版) (La base della cultura informatica). Beijing: Qinghua daxue chubanshe.

“Shuju caiji ruanjian” 数据采集软件 (Software di acquisizione dati), in *pc6.com* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.pc6.com/pc/sjcjrj/> (05-03-2017)

“Shuju caiji yu jianshi kongzhi xitong” 数据采集与监视控制系统 (Scada), in *clickbiz.cn* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.clickbiz.cn/product/detail?productId=100017> (05-03-2017)

“Shuju caiji yu jianshi kongzhi xitong” 数据采集与监视控制系统 (Scada), in *dea.cn* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.dea.cn/products_detail/productId=136.html (06-03-2017)

“Shuzihua gongchang, zhineng gongchang he zhineng zhizao” 数字化工厂、智能工厂和智能制造 (Digital Factory, Smart Factory e Smart Production) in *articles.e-works.net.cn* [online]. Disponibile all'indirizzo http://articles.e-works.net.cn/amtoverview/Article123943_1.htm (23-03-2017)

“Sike xuni fuwuqi zai IT lingyu de yingyong- Cisco Sike Zhongguo” 思科虚拟服务器在 IT 领域的应用- Cisco 思科中国 (Il server virtuale Cisco nel campo delle applicazioni IT – Cisco Cina), *Cisco Systems* [online]. Disponibile all'indirizzo https://www.cisco.com/c/zh_cn/solutions/data-center-virtualization/data-center-applications/case-studies/products-storage-fri-case5.html (28-01-2017)

“Simatic HMI”, *Siemens AG* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://w5.siemens.com/italy/web/ad/prodottiesoluzioni/sistemaautomazione/simaticmi/pages/simaticmi.aspx> (01-03-2017)

“SIMATIC Human Machine Interface – Software”, *Siemens AG* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://w5.siemens.com/italy/web/ad/prodottiesoluzioni/sistemaautomazione/simaticmi/simaticmisoftware/pages/hmisoftware.aspx> (06-03-2017)

“SIMATIC NET gongye tongxin wangluo jishu shuoming” SIMATIC NET 工业通信网络技术说明 (Nota tecnica sulla rete di comunicazione industriale SIMATIC NET) in *aitmy.com* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.aitmy.com/news/201307/18/news_47331.html (10-03-2017)

“SIMATIC S7-200 kebiancheng kongzhiqi” SIMATIC S7-200 可编程控制器 (PLC SIMATIC S7-200), *Siemens* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.lcl.hk/UserFiles/download/SIMATIC%20S7-2002004-05.pdf> (22-02-17)

“SIMATIC. Sistema di automazione. S7-200 Manuale di sistema” *Siemens* [online]. Disponibile all'indirizzo

https://cache.industry.siemens.com/dl/files/582/1109582/att_22065/v1/s7200_system_manual_i-t-IT.pdf?download=true (22-02-17)

“Sistemi di test RF scalabili”, *ROHDE&SCHWARZ*, [online]. Disponibile all’indirizzo https://www.rohde-schwarz.com/it/soluzioni/comunicazioni-wireless/wcdma-hspa-hspaplus/prodotti-presentati/prodotti_106521.html (09-02-2017)

“Sistemi fisici – informatici. Test virtuale per un grande successo simulato e reale”, *Rexroth Bosch Group* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.boschrexroth.com/it/it/scenari-e-tendenze/connected-industry/le-migliori-applicazioni/smart-factory-demonstrator/cyber-physical-system/cyber-physical-system-3> (17-03-2017)

“Sistemi I/O ModBUS RTU”, *Seneca* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.seneca.it/linee-di-prodotto/acquisizione-dati-e-automazione/sistemi-io-modbus-rtu/> (21-05-2017)

“Smart Manufacturing: la quarta rivoluzione industriale” in *businesscommunity.it* [online]. Disponibile all’indirizzo http://www.businesscommunity.it/m/20150722/cover/Smart_Manufacturing_la_quarta_rivoluzione_industriale.php (05-04-2017)

“STEP 7 V5.5 SP1 il software di programmazione per SIMATIC S7 / M7 / C7”, *Siemens AG* [online]. Disponibile all’indirizzo https://cache.industry.siemens.com/dl/files/355/52336355/att_32045/v1/leggi.pdf (05-03-2017)

Taisch, Marco; De Carolis, Anna (s.d.), “La Quarta Rivoluzione Industriale nel mondo”, *Industria Italiana* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.industriaitaliana.it/la-quarta-rivoluzione-industriale-nel-mondo/> (22-07-2017)

“Telecontrollo/teleassistenza”, *Phoenix Contact* [online]. Disponibile all’indirizzo https://www.phoenixcontact.com/online/portal/it?1dmy&urile=wcm%3apath%3a/it/web/main/solutions/subcategory_pages/Remote_control_remote_maintenance/2d463bae-4edc-4654-b3b8-cecf65cc90de (05-04-2017)

Terzi, Sergio (2016), “La strada verso le competenze del futuro”, *Industria Italiana* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.industriaitaliana.it/industria-4-0-una-rivoluzione-prima-di-tutto-culturale/> (22-07-2017)

“Top Markets. A Market Assessment Tool for U.S. Exporters”, *Top Markets Series* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.trade.gov/topmarkets/> (26-01-2017)

Treccani: *Enciclopedia* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.treccani.it/enciclopedia>

Treccani: *Vocabolario* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.treccani.it/vocabolario>

“Twido wei kong mokuai. Kebiancheng kongzhiqi” Twido 位控模块。可编程控制器 (Modulo di controllo posizione Twido. PLC.), *Schneider Electric* [online]. Disponibile all’indirizzo

<http://www.schneider-electric.cn/zh/product-range-presentation/2500-twido-位控模块?parent-category-id=3900&parent-subcategory-id=3910> (21-02-2017)

“Universal Robots accoglie la nuova specifica tecnica sulla progettazione dei robot collaborativi”, *Universal Robots A/S* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.universal-robots.com/it/informazioni-sulla-ur/news-centre/universal-robots-accoglie-la-nuova-specifica-tecnica-sulla-progettazione-dei-robot-collaborativi/> (11-02-2017)

“Uomini e robot, l’impatto sul lavoro”, in *Automazione Integrata* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.automazione.it/uomini-e-robot-limpatto-sul-lavoro/> (13-03-2017)

Vascellaro, Dario (2017) “Cyber Security: una sfida per le aziende 4.0”, *Il giornale delle PMI* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.giornaledellepmi.it/cyber-security-una-sfida-per-le-aziende-4-0/> (17-03-2017)

Vasseur, Jean Philippe (2010) “L’invasione degli Smart Object”, *L’Espresso* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://espresso.repubblica.it/visioni/tecnologia/2010/02/12/news/l-invasione-degli-smart-object-1.18481> (23-03-2017)

Villa, Saverio (2016), “La nuova generazione della Audi Q5”, *Corriere della sera* [online]. Disponibile all’indirizzo http://motori.corriere.it/motori/attualita/cards/nuova-generazione-audi-q5/strumentazione-virtuale.shtml?refresh_ce-cp (19-03-2017)

“VPN Box”, *Seneca* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.seneca.it/linee-di-prodotto/comunicazione-industriale-e-telecontrollo/lets-vpn-connectivity-solutions/lets-modulo-server-di-connettivita-vpn/vpn-box> (21-02-2017)

Wang Huaming 王华明 (2014). *Beijing hangkong hangtian daxue gongkai ke: Zeng cai zhizao (3D dayin) jishu* 北京航空航天大学公开课：增材制造(3D 打印)技术 (Corso libero all’Università di Aeronautica e Astronautica di Pechino: Tecnologia di Additive Manufacturing (stampa 3D)), [online]. Disponibile all’indirizzo <http://open.163.com/special/cuvocw/sandidayin.html?1444791480831> (04-01-2017)

Wang Ruihua 王瑞华; Wang Yuxia 王玉霞 (2012) *Zhongguo gongshang guanli* 中国工商管理. 案例精选 (*Amministrazione aziendale cinese. Casi selezionati*). Beijing: Zhongguo caizheng jingji chubanshe.

Wang Yuanfeng 王元丰 (2017) “Di si ci gongye geming jiushi “gongye 4.0”ma?” 第四次工业革命就是“工业 4.0”吗? (La quarta rivoluzione industriale è proprio l’Industry 4.0?), *The Financial Times Ltd* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.ftchinese.com/story/001071986> (18-08-2017)

Wang Yumin 王玉敏; Ding Lu 丁露 (2013), “Gongye kongzhi xitong (ICS) gaishu he yu IT xitong de bijiao” 工业控制系统 (ICS) 概述和与 IT 系统的比较 (Panoramica dell’Industrial Control System

(ICS) e confronto con i sistemi IT), *eWorks* [online]. Disponibile all'indirizzo http://articles.e-works.net.cn/it_management/article107136.htm (02-02-2017)

Wang Kan 王侃; Yang Xiumei 杨秀梅; (2008)“Xuni yangji jishu zongshu” 虚拟样机技术综述 (Riepilogo della tecnologia di prototipazione virtuale), *China Academic Journal Electronic Publishing House* [online]. Disponibile all'indirizzo http://222.240.219.68:8080/files/files_upload/content/material_134/content/topic/%E8%99%9A%E6%8B%9F%E6%A0%B7%E6%9C%BA%E6%8A%80%E6%9C%AF%E7%BB%BC%E8%BF%B0.pdf (19-03-2017)

“Wangluo anquan de dingyi he tedian” 网络安全的定义和特点 (Definizione e caratteristiche della cyber security) *www.qstheory.cn* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.qstheory.cn/special/2011dd/hlwjg/wghlwfzx/wlaq/201110/t20111020_118332.htm (10-03-2017)

“Wangluo anquan ying jiaqiang xingfa baohu” 网络安全应加强刑法保护 (La sicurezza della rete dovrebbe aumentare la protezione della tortura) *China Information Technology Security Evaluation Center* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.itsec.gov.cn/export/sites/itsec/news/domestic/01501c45-e2c9-11e6-b846-4fa1f1c236bf/> (09-02-2017)

“Wangluo daikuan he sulu dingyi zenyang, tamen de guanxi ruhe?” 网络带宽和速率定义怎样, 它们的关系如何? (Qual'è la definizione di larghezza e velocità di banda di una rete e che relazione sussiste tra le due?), *Henan University of Technology* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://stu.haut.edu.cn/html/Learn/264.html> (03-03-2017)

“Wangluo fanzui” 网络犯罪 (Cybercrime), *United Nations* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.un.org/zh/events/crimecongress2015/cybercrime.shtml> (03-06-2017)

“Wangluo jiekou kongzhiqu” 网络接口控制器 (Scheda di rete), *IBM Knowledge Center* [online]. Disponibile all'indirizzo https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/zh/SSBH2C_7.2.1/com.ibm.tsamee.doc/tsamgloss/nic.html (17-03-2017)

“Weichuliqui xingneng jianshi” 微处理器性能监视 (Monitoraggio delle prestazioni dei microprocessori), *IBM Knowledge Center* [online]. Disponibile all'indirizzo https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/zh/ssw_aix_71/com.ibm.aix.performance/cpu_perf_mon.htm (18-03-2017)

“Weikongzhiqu” 微控制器 (Il microcontrollore), *Design Spark* [online]. Disponibile all'indirizzo <https://www.rs-online.com/designspark/microcontrollers-cn> (18-03-2017)

“What is Industrial Automation, Their Types and Hierarchy of an Industrial Automation System”, *Electrical Technology* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.electricaltechnology.org/2015/09/what-is-industrial-automation.html> (15-06-2017)

“What is Industrie 4.0?” *Plattform Industrie 4.0* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.plattform-i40.de/I40/Navigation/EN/Industrie40/WhatIsIndustrie40/what-is-industrie40.html> (10-05-2017)

White paper: Industry 4.0, s.d., s.l.: OPEN DATA SRL.

“WIFI de zhongwen yisi shi sha?” WIFI的中文意思是啥? (Qual è il significato cinese di WIFI?), *Guangfa baike wang* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.gfa.cc/zhidao/question/337225903.html> (18-03-2017)

Wikipedia: *Enciclopedia Libera* <https://it.wikipedia.org/wiki>

Wikipedia: *Zhongwen weiji baike* <https://zh.wikipedia.org/wiki>

Wikiwand: *Weiji Baike* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.wikiwand.com/zh>

Wubbeke, Jost; Conrad, Bjorn (2015), “Industrie 4.0: Will German technology help China catch up with the west?” *MERICs Mercator Institute for China Studies* [online]. Disponibile all’indirizzo http://www.merics.org/fileadmin/templates/download/china-monitor/China_Monitor_No_23_en.pdf (14-06-2017)

Wyman, Oliver (2015), *The Industrial Automation Market*, s.l.: Marsh & McLennan Companies.

Xinpai chaxun wang: *Cidian* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://cidian.xpcha.com>

“Xuni yangji jishu de dingyi” 虚拟样机技术的定义(Definizione della tecnologia di prototipazione virtuale), *Xuzhou Kaicheng Machinery Co.,LTD.* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.xzkaicheng.com/Info.asp?NewsID=447> (19-03-2017)

“Xuni yiqi de yingyong” 虚拟仪器的应用(L’applicazione della strumentazione virtuale), *Shanghai qingbao fuwu pingtai* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.istis.sh.cn/list/list.aspx?id=1573> (19-03-2017)

“Xuni yiqi” 虚拟仪器 (Strumentazione virtuale), *National Instruments* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.ni.com/white-paper/4752/zhs/> (19-04-2017)

Yan Xiaorong 殷晓蓉 (2005), *Wangluo chuanbo wenhua: lishi yu weilai* 网络传播文化: 历史与未来 (Cultura della comunicazione internet: storia e futuro). Beijing: Qinghua daxue chubanshe.

Yang, Biling 杨碧玲 (2016), “Lian da di gonghao guangyuwang tongxin jishu duibi, NB-IoT jiang daozhi LoRa xiaowang?” 两大低功耗广域网通信技术对比, NB-IoT 将导致 LoRa 消亡? (Il contrasto tra due reti di comunicazione LPWAN, NB-IoT porterà alla scomparsa di LoRa?), *EDN* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.ednchina.com/news/article/201607261315> (06-05-2017)

“Yi pian wenzhang kandong liaotian jiqiren de lishi, jishu he yanjiu jinzhan” 一篇文章看懂聊天机器人的历史、技术和研究进展 (Un articolo per comprendere la storia, la tecnologia e il progresso della ricerca dei chatbot), *DataUnion.org* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://dataunion.org/21645.html> (23-02-2017)

“Yidong shebei de kuaisu fazhan ji yidong yingyong xitong kaifa jishu mantan” 移动设备的快速发展及移动应用系统开发技术漫谈 (Discussione sullo sviluppo rapido di dispositivi mobili così come sulla tecnologia di sviluppo del sistema di applicazione mobile), *Gdou.com* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.gdou.com/qikuan/hszx2/fzlt/9.html> (19-03-2017)

“You ao jiqiren huanying xiezuozuo jiqiren sheji xin jishu guifan de tuichu” 优傲机器人欢迎协作机器人设计新技术规范的推出 (Universal Robots accoglie la nuova specifica tecnica sulla progettazione dei robot collaborativi), *Universal Robots A/S* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.universal-robots.com/zh/%E4%BC%98%E5%82%B2%E7%AE%80%E4%BB%8B/%E6%96%B0%E9%97%BB%E4%B8%AD%E5%BF%83/%E4%BC%98%E5%82%B2%E6%9C%BA%E5%99%A8%E4%BA%BA%E6%AC%A2%E8%BF%8E%E5%8D%8F%E4%BD%9C%E6%9C%BA%E5%99%A8%E4%BA%BA%E8%AE%BE%E8%AE%A1%E6%96%B0%E6%8A%80%E6%9C%AF%E8%A7%84%E8%8C%83%E7%9A%84%E6%8E%A8%E5%87%BA/> (11-02-2017)

Yuan Ban 院办 (2016), “Xinxi wuli xitong yanjiu suo jianjie” 信息物理系统研究所简介 (Introduzione alla ricerca sui Cyber-Physical System (CPS)), *Sun Yat-Sen University* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://sdcs.sysu.edu.cn/content/2031> (17-03-2017)

“Yuancheng kongzhi/Yuancheng wei hu” 远程控制 / 远程维护 (Telecontrollo/Teleassistenza), *Phoenix Contact* [online]. Disponibile all’indirizzo https://www.phoenixcontact.com/online/portal/cn?1dmy&urile=wcm:path:/cnzh/web/main/solutions/subcategory_pages/Remote_control_remote_maintenance/2d463bae-4edc-4654-b3b8-cecf65cc90de (07-05-2017)

“Yuancheng wei hu” 远程维护 (Teleassistenza), *Selectron Systems AG* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.selectron.ch/cn/solutions/remote-maintenance.php> (07-05-2017)

“Yuancheng zhenduan nengli” 远程诊断能力 (Funzionalità di diagnostica remota), *Balance Technology* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://balancetechnology.com/zh-hant/features/remote-diagnostics-capabilities/> (12-06-2017)

“Yuancheng zhenduan” 远程诊断 (Diagnostica Remota), *Geniors* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.geniors.com/practice-areas/teleconsultation/?lang=zh-cn> (12-06-2017)

“Yucexing weixiu fazhan qushi” 预测性维修发展趋势 (Tendenze di sviluppo della manutenzione predittiva), *Im Chinanet.cn* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.imchina.net.cn/articles/service/2017/2017716026.html> (18-07-2017)

“Yun jisuan biao zhun hua bai pishu” 云计算标准化白皮书 (White paper sulla standardizzazione di cloud computing), *Cyberspace Administration of China* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.cac.gov.cn/files/pdf/baipishu/CloudStandardization.pdf> (19-03-2017)

“Yun jisuan jie jue fang’an” 云计算解决方案 (Soluzioni di cloud computing), *Huawei* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://e.huawei.com/cn/solutions/technical/cloud-computing> (19-03-2017)

Yuan, Michael (2017), “Liaotian jiqiren kaifa zhinan” 聊天机器人开发指南 (Guida dello sviluppo dei chatbot), *IBM* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.ibm.com/developerworks/cn/cognitive/library/cc-cognitive-chatbot-guide/index.html> (23-02-2017)

“Z-GPRS3 - Datalogger GSM/GPRS con I/O integrato, funzioni di telecontrollo e programmazione avanzata”, *Seneca* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.seneca.it/linee-di-prodotto/comunicazione-industriale-e-telecontrollo/apparati-gsmgprs-teleallarmedatalogger/z-gprs3> (14-02-2017)

Zaglio, Vincenzo (2013), “Le 8 tecnologie alla base dell’Internet of Things”, *Internet 4Things* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.internet4things.it/iot-library/le-8-tecnologie-alla-base-dell-internet-of-things/> (04-01-2017)

Zanchettin, Andrea Maria (2017). *Robot 4.0: istruzioni per l’uso*. Rivista Industrie 4.0, 1, pp. 56-59

Zanotti, Laura (2015), “Smart Working: che cos’è, a cosa serve e perché è così importante per il business”, *Digital4 HR* [online]. Disponibile all’indirizzo https://www.digital4.biz/hr/hr-transformation/smart-working-che-cos-e-a-cosa-serve-e-perche-e-cosi-importante-per-il-business_43672156693.htm (23-03-2017)

“Zengcai dayin zhizao daodi shi shenmo?” 增材打印制造到底是什么? (L’Additive Manufacturing di stampa alla fine che cos’è?) *Optomec* [online]. Disponibile all’indirizzo <https://www.optomec.com/cn/additive-manufacturing/> (19-03-2017)

“Zenme cha IP dizhi, shenme shi IP dizhi” 怎么查 IP 地址, 什么是 IP 地址 (Come verificare l’indirizzo IP, che cos’è un indirizzo IP), *PC184* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.pc841.com/article/20110909-3768.html> (10-02-2017)

Zhai Yanfu 翟延富 (2006), *Shujuku yu wangluo jishu* 数据库与网络技术 (Database e tecnologia della rete), Beijing: Qinghua daxue chubanshe.

Zhang Feng 张峰; Tian Yuanbing 田元兵; Leng Jin 冷镜 (2011) *GSM wangluo shebei banqian tiaozheng fang'an zongjie* GSM 网络设备搬迁调整方案总结 (Riepilogo del piano di rilocalizzazione delle apparecchiature di rete GSM), *China Information Technology Designing & Consulting Institute* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.ydsjjs.com/oa/pdfdown.aspx?Sid=20110919> (06-02-2017)

Zhang Shanxi 张善信 (2013), "Rengong zhineng keti ji qi renzhi yiyi" 人工智能课题及其认知意义 (L'intelligenza artificiale e il suo significato cognitivo), *Zhexue wang* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.zhexue.org/f/jiaocha/4856.html> (23-03-2017)

"Zhangwo Xianggang Kongyun huozhan de mingmai" 掌握香港空运货站的命脉(Dirigere la linea di salvataggio della Hong Kong Air Cargo Terminals), *Hong Kong Air Cargo Terminals Limited* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.hactl.com/zh-CN/Media-Centre/Newsletter/December-2014/Keeping-Hactl%E2%80%99s-Metal-Heart-Beating.aspx#.Wcpu-sbOOUI> (19-03-2017)

Zhang Wei 张维 (2017), "Zhang Wei: gongye 4.0 shijiao xia de jianzhu chuanguo tantao" 张维: 工业 4.0 视角下的建筑创作探讨 (Zhang Wei: discussione sulla creazione architettonica dal punto di vista dell'Industry 4.0), *Archcy.com* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.archcy.com/interview/designer/b9b5b3bce9df85b3> (17-02-2017)

Zhang Xianda 张贤达 (2006), *Xiandai xinhao chuli* 现代信号处理 (第二版) (Elaborazione moderna del segnale), Beijing: Qinghua daxue chubanshe.

Zhang Youfeng 张有凤 (2017), "Gongye jiqiren yujian rengong zhineng: ronghe de gongye ruhe chuanguo jiazhi?" 工业机器人遇见人工智能: 融合的工业如何创造价值? (I robot industriali incontrano l'intelligenza artificiale: l'integrazione dell'industria come crea valore?) *Robotics China* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.roboticschina.com/news/article/201704251147> (27-04-2017)

Zhang, M.; Rasiah, R.; Kuruvilla, S. (2015), "Globalization, industrialization and labour markets in China", *Cornell University, ILR School* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://digitalcommons.ilr.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2082&context=articles> (18-08-2017)

Zhang, Yufy (2016) *ISO fabu xiezuo jiqiren shèjì biāozhǔn wèilái liǎng nián huò chéngxiàn bàozhà shì zēngzhǎng* ISO 发布协作机器人设计标准 未来两年或呈现爆炸式增长(ISO rilascia lo standard di progettazione sui robot collaborativi, nei prossimi due anni forse emergerà una crescita esplosiva) *Robotics China* [online]. Disponibile all'indirizzo

http://archive.roboticschina.com/www.roboticschina.com/ART_8800698439_500001_NT_fcfc4f27_2.HTM (11-02-2017)

“Zhe xie xiezuojiqiren ni yiding yao guanzhu” 这些协作机器人你一定要关注(Bisogna certamente prestare attenzione a questi Cobot), *Sohu.com* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.sohu.com/a/53239826_114877 (18-03-2017)

“Zhenduan yu yuancheng jiance” 诊断与远程监测 (Diagnostica e monitoraggio remoto), *Siemens AG* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.industry.siemens.com.cn/topics/cn/zh/wind-automation/process/monitoring/diagnostics-remote-monitoring/Pages/Default.aspx> (12-06-2017)

“Zhineng chuanganqi zhenme huopingguo Guge deng jutou zai zhe ge shichang zhong zenmeyang le?” 智能传感器这么火 苹果 谷歌等巨头在这个市场中怎么样了? (I sensori intelligenti sono molto popolari, Apple, Google e altri giganti sul mercato come reagiranno?), *Sohu.com* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.sohu.com/a/41423287_114877 (19-03-2017)

“Zhineng gongzuo zhuangbei he yunhu Workforce pingtai, zhineng shidai de gongzuozhe” 智能工作装备和云狐 Workforce 平台, 智能时代的工作者(Apparecchiatura Smart Working e piattaforma cloud Workforce, i lavoratori dell'era intelligente), *Ecns.cn* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.chinanews.com/it/2017/06-21/8256988.shtml> (01-07-2017)

“Zhineng hua chengwei chuanganqi hangye fazhan zhuyao fangxiang” 智能化成为传感器行业发展主要方向 (L'intelligenza diventa la direzione principale dello sviluppo dell'industria del sensore), *OFweek* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://sensor.ofweek.com/2017-07/ART-81004-8420-30156370.html> (25-07-2017)

“Zhineng shebei zhong de lianjieqi” 智能设备中的连接器 (I connettori negli Smart Object), *Shenzhen GLGNET Electronics* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.glgnet.cn/solutions_detail/newsId=128.html (23-03-2017)

“Zhineng shouji shi shenme” 智能手机是什么 (Lo Smartphone che cos'è), *PConline* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://product.pconline.com.cn/itbk/sjtx/sj/1107/2481807.html> (27-03-2017)

“Zhineng zhizao keji fazhan “shi'erwu” zhuaxiang guihua” 智能制造科技发展“十二五”专项规划 (Dodicesimo piano quinquennale speciale per lo sviluppo della tecnologia di produzione intelligente), *Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.most.gov.cn/tztg/201204/W020120424327129213807.pdf> (18-08-2017)

“Zhongguo de ‘jiqiren geming’ 中国的‘机器人革命’ (La rivoluzione dei robot in Cina), *The Financial*

Times [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.ftchinese.com/story/001067457?full=y> (19-07-2017)

“Zhongguo di er jidu jingji zengsu weichi zai 6,9%, qiangyu yuqi” 中国第二季度经济增速维持在6.9%，强于预期 (La crescita economica della Cina del secondo trimestre è rimasta al 6,9%, meglio del previsto), *The Wall Street Journal* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://cn.wsj.com/gb/20170717/cec100405.asp> (01-10-2017)

“Zhongguo jiaru WTO hou de shi nian: baochi yi kaifangxing wei jichu de zengzhang taishi” 中国加入 WTO 后的十年:保持以开放性为基础的增长态势 (La Cina dieci anni dopo l'adesione alla WTO: mantiene una tendenza di crescita basata sull'apertura), *OECD* [online]. Disponibile all'indirizzo http://www.oecdchina.org/OECDpdf/china_in%20focus/chap4.pdf (19-08-2017)

“Zhongguo jiqiren chanye: yu guowai jishu cha le ji dao jie?” 中国机器人产业: 与国外技术差了几道街? (L'industria robotica cinese: quanto si differenzia dalla tecnologia straniera?), *Tengxun caijing* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://finance.qq.com/a/20160508/012553.htm> (22-07-2017)

“Zhongguo tongji nianjian—2015” 中国统计年鉴—2015 (Annuario statistico della Cina-2015), *National Bureau of Statistics of China* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/indexch.htm> (23-08-2017)

“Zhongguo tongji nianjian—2016” 中国统计年鉴—2016 (Annuario statistico della Cina-2016), *National Bureau of Statistics of China* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2016/indexch.htm> (23-08-2017)

“Zhongguo zhizao 2025 wenjian yinfa: Shixian zhizao ye qianguo zhanlue” 中国制造2025文件印发:实现制造业强国战略(全文) (Emissione del documento Made in Cina 2025: strategia per la realizzazione di una grande potenza manifatturiera), *SINA* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://finance.sina.com.cn/china/20150519/112322214243.shtml> (28-07-2017)

“Zhongguo zhizao 2025 zhineng gongchang wuda qushi” 中国制造 2025 智能工厂五大趋势 (Cinque grandi tendenze della Smart Factory nel Made in Cina 2025), *PTC MDA Asia* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.ptc-asia.com/CN/Co/?CID=9&AID=390> (23-03-2017)

“ ‘Zhongguo zhizao 2025’ zhuanti yantaoban yuanman jieshu” ‘中国制造2025’ 专题研讨班圆满结束 (Il seminario ‘Made in Cina 2025’ si è concluso con successo), *MIIT Ministry of Industry and Information Technology* [online]. Disponibile all'indirizzo <http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293877/n16553775/n16553792/16729700.html> (02-08-2017)

Zhou Mingtian 周明天; Wang Wenyong 汪文勇 (1999), *TCP/IP wangluo yuanli yu jishu TCP/IP 网络原理与技术* (Principi e tecnologie della rete TCP/IP), Beijing: Qinghua daxue chubanshe.

Zhu Xiaoxiang 朱小襄 (2005), “Modbus tongxin xieyi ji biancheng” Modbus 通信协议及编程 (Protocollo di comunicazione e programmazione Modbus), *China Academic Journal Electronic Publishing House* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://read.pudn.com/downloads90/doc/comm/342691/ModBus%E9%80%9A%E4%BF%A1%E5%8D%8F%E8%AE%AE%E5%8F%8A%E7%BC%96%E7%A8%8B.pdf> (06-03-2017)

Zhuang Hongtao 庄红韬 (2014), “Gongye 4.0: Deguo yu xianqi di si ci gongye geming” 工业 4.0: 德国欲掀起第四次工业革命 (Industry 4.0: la Germania vuole lanciare la quarta rivoluzione industriale), *Renmin caijing* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://finance.people.com.cn/n/2014/0113/c348883-24097434.html> (16-08-2017)

“Zidong shibie jishu shuju caiji he fenxi shi wupin xinxi geng wanquan” 自动识别技术数据采集和分析使物品信息更完全 (Tecnologia di auto-identificazione della raccolta e dell’analisi dei dati per una resa più completa delle informazioni sui prodotti), *Totem Information Technology* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.shtotem.com/zixun/4849.html> (08-10-2017)

“Zui jiejin gongye 4.0 de zhinengzhizao shi zenyang de?” 最接近工业 4.0 的智能制造是怎样的? (Che cos’è che si avvicina di più alla Smart Manufacturing dell’Industry 4.0?), *Ministry of Commerce of the People’s Republic of China, Trade Remedy and Investigation Bureau* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://trb.mofcom.gov.cn/article/zuixindt/201605/20160501311898.shtml> (05-04-2017)

“Zui xin de MOST150 zhineng jiekou kongzhiqi zhichi zai qiche yingyong zhong shixian juhua lian tongxin” 最新的 MOST150 智能网络接口控制器支持在汽车应用中实现菊花链通信 (la più recente scheda di rete intelligente MOST150 supporta la comunicazione a catena in applicazioni automobilistiche), *EET* [online]. Disponibile all’indirizzo <http://www.eet-china.com/news/article/201706261432> (17-07-2017)

