



GIOVANI Sì



Regione To:

GLOSSARIO

TECNOLOGIE CHIAVE ABILITANTI

INTERNET OF THINGS – INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS

DEFINIZIONE:

Oggetti, sistemi *embedded* , piattaforme software, macchine e impianti interconnessi tramite **rete** wi-fi, LAN, *zigbee*, *bluetooth*, GSM, ecc. che permettono lo scambio e/o l'utilizzo di **dati** in forma aggregata o meno.

OUTPUT O ALTRI ELEMENTI VERIFICABILI:

- Modalità di acquisizione dei dati:
 - *Retrofitting* : le macchine già presenti nello stabilimento sono state dotate di sensori?
 - Sensori nativi: sono state acquistate macchine nativamente predisposte per l'acquisizione e trasmissione dei dati?
 - Sorgenti esterne: sono acquisiti dati da sorgenti esterne all'ambiente operativo?
- Modalità di trasmissione dei dati:
 - Quale rete di comunicazione è stata adottata?
- Modalità conservazione dei dati (*on premise* , *cloud*):
 - Dove sono conservati i dati acquisiti?
- Modalità di analisi (*gateway* , *edge* , *cloud*):
 - I dati sono filtrati e aggregati prima di essere conservati?
 - Sono effettuate pre-analisi per prendere decisioni in tempo reale?
 - Sono effettuate ulteriori analisi per la generazione di nuova conoscenza?

BIG DATA AND ANALYTICS

DEFINIZIONE:

Per descrivere il concetto di big data si possono utilizzare le cosiddette "5 V":

- **Volume:** la mole di dati acquisita e conservata.
- **Velocità:** l'aggiornamento dei dati, il ciclo di vita del dato.
- **Varietà:** la tipologia di dati (strutturati ad es. dati numerici; semi-strutturati ad es. file XML, non strutturati ad es. file video, immagini).
- **Veracità:** il disordine e affidabilità dei dati (ad es. abbreviazioni, *hashtag*, errori di battitura nei dati non strutturati)

- **Valore:** dai dati devono poter essere estratte informazioni di valore.

Una base di dati sarà tanto più complessa quanto più saranno “alti” i valori delle V sopracitate, le quali influenzano la modalità di acquisizione, di conservazione e la tipologia di analisi eseguibili (non è detto che i classici *storage*, algoritmi o tecniche di analisi siano sempre idonei).

Le analisi sui big data permettono di rivelare tendenze, *pattern* e altri elementi di valutazione a supporto della crescita aziendale, grazie a strumenti di:

- *Business Intelligence* : strumenti di statistica descrittiva.
- *Business Analytics* : strumenti di statistica avanzata a fini previsionali.

OUTPUT O ALTRI ELEMENTI VERIFICABILI:

- Tipologia di dati acquisiti:
 - Si acquisiscono dati grezzi o pre-elaborati (filtrati, ripuliti da possibili errori)?
 - Si acquisiscono dati strutturati, semi strutturati e/o non strutturati?
- Tipologia di *storage*:
 - Come vengono conservati, ad es. in *Data Warehouse* , *Data Lake* ?
 - Dove vengono conservati, ad es. *on premise* o sul *cloud*?
 - Quale è l'ordine di grandezza dello *storage*?
- Strumenti di analisi:
 - Le analisi sono statiche o dinamiche, ad es. si utilizza reportistica *ppt*, *pdf* o *dashboard* automatiche?
 - I dati sono analizzati anche con finalità predittiva?
- Condivisione dei risultati fra le funzioni aziendali
 - I risultati sono condivisi fra le funzioni aziendali, ad es. tramite appositi *tool* di visualizzazione e condivisione?

CLOUD COMPUTING

DEFINIZIONE:

Insieme delle tecnologie che, ***on demand***, tramite **internet**, permettono di accedere ed utilizzare **risorse virtualizzate e condivise** di elaborazione, memoria, applicativi, ecc. caratterizzate da rapida **scalabilità** e **misurabilità** dei livelli di performance.

OUTPUT O ALTRI ELEMENTI VERIFICABILI:

- Contratto SLA (*Service Level Agreement*):
 - Esiste un contratto di fornitura del servizio?
 - Quale è lo scopo, l'ambito di utilizzo del servizio, il periodo di validità?
- Tipologia di dati inseriti:
 - Quali dati sono inseriti sul *cloud* (grezzi, pre-elaborati, strutturati, non strutturati, ecc.)?
- Aggiornamenti:
 - Con quale frequenza i dati vengono aggiornati? Sono dati *hot* o *cold*?
 - I *backup* vengono effettuati sul *cloud*?
- Tipologia servizi utilizzati (modelli *SaaS*, *PaaS*, *IaaS*):
 - *Software as a Service*: sono utilizzati servizi per la comunicazione (ad es. e-mail)? Per lo *storage* dei file (ad es. Dropbox)? Sono presenti sistemi software, applicazioni, ecc. in modalità *as a Service*?
 - *Platform as a Service*: si utilizzano piattaforme *as a Service* per lo sviluppo di applicazioni?
 - *Infrastructure as a Service*: le risorse infrastrutturali (*server*, *storage*, reti, ...) sono disponibili *as a Service*?

SIMULATION

DEFINIZIONE:

Modello logico-matematico che descrive un **prodotto**, un **servizio** o un **processo**. Poiché non è possibile replicare esattamente le caratteristiche di un prodotto o di un processo nella sua versione digitale, è più corretto parlare di **ombra digitale** piuttosto che di **gemello digitale**.

OUTPUT O ALTRI ELEMENTI VERIFICABILI:

- Modello matematico:
 - Cosa descrive il simulatore (processo, prodotto, ...)?
 - Quale è la tipologia di modello utilizzato (euristico, di calcolo, di ottimizzazione)?
- Acquisizione dei dati per l'alimentazione del modello
 - I dati di input sono "reali" (ad es. provengono dall'ambito produttivo) o "sintetici" (ad es. generati da un software)?

- Valutazione dei risultati
 - Quali azioni sono intraprese dopo l'analisi dei risultati (modifiche di prodotti, processi, layout, decisioni di business, ...)?

CYBER SECURITY

DEFINIZIONE:

Strumenti, metodi che permettono di proteggere reti, applicazioni, *storage* di dati da possibili attacchi o accessi non autorizzati.

OUTPUT O ALTRI ELEMENTI VERIFICABILI:

- Documenti di analisi dei rischi:
 - Esistono documenti di valutazione dei rischi (ad es. valutazione degli impatti, identificazione degli asset da proteggere, ecc.)?
 - Esistono procedure di gestione del rischio (ad es. identificazione delle anomalie, rimozione di *malware*, *data recovery*, ecc.)?
- Misure di sicurezza:
 - Quali misure di sicurezza sono state adottate (ad es. software anti virus-*malware*, *firewall*, crittografia, reti ridondanti, *backup* periodici, cambio periodico delle *password*, ecc.)?
- Personale:
 - Il personale è informato sul tema della sicurezza informatica e sulle possibili minacce che potrebbero coinvolgerlo (*phishing*, *ransomware*, *privilege escalation*, ecc.)?

REALTA' AUMENTATA E VIRTUALE

DEFINIZIONE:

La realtà virtuale (VR) è una tecnologia che consente all'utilizzatore di immergersi, persino con libertà di movimento, in un ambiente virtuale generato da un computer. Invece, la realtà aumentata (AR) è una tecnologia (*marker-based*, *markerless tracking*) che consente di aggiungere contenuti digitali in sovrapposizione alla realtà fisica dell'utilizzatore.

OUTPUT O ALTRI ELEMENTI VERIFICABILI:

- Presenza della tecnologia:
 - Quali sono i dispositivi di VR o AR utilizzati (ad es. *see-through HMD*, *handheld display*, ecc.)?
- Utilizzo della tecnologia:

- In quale ambito è utilizzata (ad es. addestramento del personale, manutenzione, produzione, vendite, ecc.)?
- Tipologia della tecnologia
 - Quale tipologia di tecnologia AR si utilizza (*marker-based*, *markerless*)?
 - Esistono dei *marker* (oggetti fisici, icone, ...) utilizzati per attivare l'aggiunta di informazioni alla realtà fisica?
 - Esistono gli esiti dei test di utilizzo della tecnologia nello scenario previsto (ad es. un test di riconoscimento dell'ambiente in cui è applicata una tecnologia *markerless*)?

MANIFATTURA ADDITIVA

DEFINIZIONE:

Tecnologia che permette, a partire da un modello **digitale**, la realizzazione di un **prodotto** per **addizione** di materiale strato su strato. È utilizzata principalmente in ambito prototipazione mentre per alcune applicazioni (gioielli, protesi dentarie, ecc.) anche in ambito produttivo.

OUTPUT O ALTRI ELEMENTI VERIFICABILI:

- Software di elaborazione dei modelli digitali:
 - Esistono software per la realizzazione di modelli CAD e trasformazione in file STL, G-CODE ?
- Storage dei file
 - Esiste un archivio dei file utilizzati per la stampa 3D?
- Presenza della tecnologia
 - La stampante è presente?
 - In quale ambito e con quale frequenza è utilizzata?
 - Sono presenti i materiali necessari?
- Addestramento del personale
 - Le persone sono state addestrate sull'utilizzo della tecnologia?
 - I modelli CAD sono realizzati utilizzando tecniche di "*design for additive manufacturing*" ?

ADVANCED MANUFACTURING

DEFINIZIONE:

Le principali soluzioni di *advanced manufacturing* comprendono:

- **Cobot**, robot che interagiscono con l'uomo in spazi di lavoro comuni.
- **Autonomous swarm robot**: sciame di veicoli interconnessi, programmati per capire l'ambiente circostante e reagire in tempo reale ricalcolando autonomamente i percorsi.
- **Esoscheletri**: apparecchi che sono in grado di potenziare le capacità fisiche dell'utilizzatore o ridurre gli effetti negativi dovuti ad una errata postura, sollevamento di carichi pesanti, ecc.

OUTPUT O ALTRI ELEMENTI VERIFICABILI:

- Presenza della tecnologia:
 - Sono presenti veicoli, robot, ecc.?
 - Con quali modalità eseguono i percorsi (controllo centralizzato, decentralizzato)?
 - Sono in grado di reagire ai cambiamenti dell'ambiente di lavoro (ad es. ricalcolando autonomamente i percorsi, modificando le traiettorie in presenza di ostacoli, ecc.)?
 - Per quali operazioni vengono utilizzati gli esoscheletri?
- Addestramento del personale:
 - Il personale sa programmare i cobot, gli AGV, sa tarare gli esoscheletri?
 - Utilizza correttamente gli esoscheletri?

INTEGRAZIONE VERTICALE E ORIZZONTALE

DEFINIZIONE:

Integrazione del flusso di dati e delle informazioni tra i livelli gerarchici aziendali della piramide dell'automazione (integrazione verticale), ad esempio tra macchine, PLC , SCADA , MES , ERP , e lungo la *supply chain*, dal fornitore al cliente finale (integrazione orizzontale).

OUTPUT O ALTRI ELEMENTI VERIFICABILI:

- Presenza della tecnologia:
 - Esistono sistemi software, software *best of breed* , piattaforme condivise, ecc. (ad es. per l'integrazione verticale ERP, CRM , MES; per l'integrazione orizzontale, SCM , SCEM , PLM)?

- Scambio di dati e/o informazioni:
 - Esiste uno scambio di dati bidirezionale fra i diversi livelli gerarchici (ad es. sistemi SCADA ricevono comandi da un software MES e rimandano feedback per alimentarlo con nuovi dati)?
 - Esiste uno scambio di dati o informazioni con i fornitori (ad es. tramite EDI , API , Blockchain)?
 - Sono acquisiti dati di ritorno dal mercato (ad es. da prodotti, macchine, ...)?

GLOSSARIO

[1] **Sistemi *embedded***

Sistemi spesso costituiti da una piattaforma hardware ad hoc a supporto di un'applicazione non riprogrammabile dall'utente, potranno quindi essere utilizzati per un solo scopo durante la loro vita utile. Sono integrati nel sistema che controllano ed in grado di gestire le funzionalità richieste. Esempi di sistemi embedded sono microprocessori e microcontrollori.

[2] Retrofitting

Consiste nell'aggiungere nuove tecnologie o funzionalità ad un sistema vecchio per migliorare le prestazioni. Ad esempio macchine obsolete possono essere dotate di sensori per acquisire dati rilevanti sulla macchina stessa, utilizzabili successivamente in fase di analisi per predire i possibili guasti ed intervenire anticipatamente.

[3] On premise

L'infrastruttura IT è gestita in sede e privatamente dall'azienda. L'altra alternativa è l'*off premise* in cui l'infrastruttura è di proprietà dell'azienda, ma la gestione è affidata a terzi. Anche le soluzioni *cloud* possono essere *on premise* o *off premise* nel caso di implementazione di modelli *cloud* privati e *community* (in questo caso la proprietà è in comune ad un gruppo di aziende).

[4] Gateway

I dati provenienti dai sensori e dagli *endpoint* vengono aggregati nei nodi o *gateway IoT*, dispositivi fisici o programmi software che fungono da collegamento con il *cloud* o un *data center on premise*. Hanno funzionalità di networking, eventualmente anche di *storage*, controllo e sicurezza.

[5] Edge computing

Si indica l'elaborazione dei dati ai margini della rete, dove i dati vengono prodotti. La capacità computazionale è delegata a dispositivi e piattaforme *embedded* di elaborazione. I principali benefici sono la riduzione della latenza di elaborazione e il risparmio di banda in quanto i dati da trasmettere al *data center*, essendo già stati processati, avranno dimensioni più contenute.

[6] Business Intelligence

Tecniche statistiche a supporto del processo di trasformazione dei dati in informazioni e conoscenza. I software di business intelligence elaborano dati strutturati, presenti e passati, sotto forma di report, grafici, indicatori, cruscotti dinamici al fine di supportare i manager nelle decisioni.

[7] Business Analytics

Tecniche statistiche avanzate utilizzate anche a fini previsionali (analisi predittive, *data/text mining*, *sentiment analysis*, *machine learning*, *deep learning*).

[8] Data Warehouse

Base di dati informazionale che raccoglie i dati di interesse per l'azienda in una struttura facilmente interpretabile dall'utente per la ricerca di informazioni: una

matrice multidimensionale che permette di memorizzare e di estrarre i dati relativi a una classe di eventi (ad esempio vendite, giacenze, consegne, reclami, ecc.) secondo diverse prospettive o dimensioni di analisi (clienti, punti di vendita, prodotti, magazzini, ecc.). A partire dal *Data Warehouse* possono essere creati dei *repository* di dati tematici (fisici o virtuali) per ogni funzione aziendale, i *Data Mart*, per favorire interrogazioni più veloci.

[9] *Data Lake*

Archivio di dati aziendali che a differenza del *Data Warehouse* non è caratterizzato da una struttura fissa, pertanto è adatto ad ospitare qualsiasi tipologia di dati nel formato originale (ad esempio dati strutturati da database relazionali quali ERP, CRM, MES; dati semi strutturati quali CSV, XML, log; dati non strutturati quali email, pdf, immagini, audio e video).

[10] *SLA*

Il *Service Level Agreement* (accordo sul livello di servizio) è un contratto negoziato e sottoscritto tra *customer* e *provider*. Lo SLA riporta obiettivi e dettagli del servizio, i parametri di monitoraggio, ma anche le sanzioni e i comportamenti che verranno adottati qualora il *vendor* non rispetti i termini dell'accordo.

[11] *Hot /cold data*

I dati possono essere classificati sulla base della frequenza di accesso e aggiornamento, se alta i dati sono etichettati come "*hot*", viceversa come "*cold*".

[12] *Modelli di servizio cloud*

SaaS (Software as a Service): i software vengono offerti come servizio tramite un'interfaccia, ad esempio un *browser web*. L'utente non gestisce o controlla la sottostante infrastruttura *cloud* (rete, server, sistemi operativi, *storage*, singole funzioni applicative).

PaaS (Platform as a Service): piattaforme applicative messe a disposizione da parte di un *provider* per lo sviluppo di applicazioni scalabili che non richiedono all'utente di gestire e mantenere l'infrastruttura hardware sottostante. Le applicazioni sono create utilizzando i linguaggi di programmazione messi a disposizione dal fornitore.

IaaS (Infrastructure as a Service): risorse computazionali disponibili come servizi su richiesta. L'utente accede a server virtuali su cui installa il sistema operativo e le applicazioni.

[13] *Gemello digitale*

Il paradigma 4.0 prevede la digitalizzazione degli *asset* presenti in azienda (*real*

world) per la costruzione del cosiddetto gemello digitale (*digital twin*). Sarebbe più opportuno parlare di ombra digitale (*digital shadow*) piuttosto che di una copia identica del mondo fisico, in quanto durante il processo di digitalizzazione avviene una perdita informativa:

- non controllata, a causa degli inevitabili vincoli del mondo reale.
- controllata, è ragionevole digitalizzare un numero inferiore di *asset* o di caratteristiche di ogni *asset* per avere una rappresentazione della realtà sufficientemente accurata ai fini dell'analisi. Questo implica la possibilità di creare diverse ombre digitali per una stessa realtà fisica.

[14] **Asset**

Un *asset* rappresenta tutto ciò che ha valore per l'azienda.

[15] **Data recovery**

È un processo di recupero di dati inaccessibili, persi, corrotti, danneggiati eseguito quando i dati memorizzati negli archivi non sono accessibili in modo normale. Il termine viene utilizzato anche nel caso di recupero di dati crittografati o nascosti.

[16] **Firewall**

È un componente di difesa perimetrale di una rete informatica, originariamente passivo, che può anche svolgere funzioni di collegamento tra due o più tronconi di rete, garantendo dunque una protezione in termini di sicurezza informatica della rete stessa. Di norma, la rete viene divisa in due sottoreti: una, detta esterna, è tipicamente una WAN (Wide Area Network) che può comprendere Internet, mentre l'altra interna, detta LAN (Local Area Network), comprende una sezione più o meno grande di un insieme di computer host locali.

[17] **Crittografia**

È la branca della crittologia che tratta delle "scritture nascoste", ovvero dei metodi per rendere un messaggio "offuscato" in modo da non essere comprensibile/intelligibile a persone non autorizzate a leggerlo.

[18] **Phishing**

È un tipo di truffa effettuata su Internet attraverso la quale un malintenzionato cerca di ingannare la vittima convincendola a fornire informazioni personali, dati finanziari o codici di accesso, fingendosi un ente affidabile in una comunicazione digitale.

[19] **Ransomware**

Un *ransomware* è un tipo di *malware* che limita l'accesso del dispositivo che infetta, richiedendo un riscatto (*ransom*) da pagare per rimuovere la limitazione. Ad esempio alcune forme di *ransomware* bloccano il sistema e intimano l'utente a pagare per

sbloccare il sistema, altri invece cifrano i file dell'utente chiedendo di pagare per riportare i file cifrati in chiaro.

[20] *Privilege escalation*

Si intende lo sfruttamento di una falla, di un errore di progetto o di configurazione di un software applicativo o di un sistema operativo al fine di acquisire il controllo di risorse di macchina normalmente precluse a un utente o a un'applicazione. Un'applicazione con maggiori autorizzazioni di quelle previste dallo sviluppo originale o fissate dall'amministratore di sistema può, ovviamente, mettere in opera azioni impreviste e non autorizzate.

[21] *Tracking*

Marker-based: la tecnologia deve inquadrare un oggetto di forma nota per riuscire a ricostruire la prospettiva e l'orientamento del contenuto digitale che si desidera ancorare alla scena osservata dall'utilizzatore.

Markerless: la tecnologia utilizza sensori di posizione ed orientamento (ad esempio GPS, magnetometri, accelerometri) per determinare la posizione della persona rispetto alla scena e il punto osservato per inserire i contenuti digitali.

[22] *See-through HMD*

Un *Head-mounted display* è un dispositivo di visualizzazione, indossato sulla testa, collocato di fronte a uno (HMD monocolare) o ciascun occhio (HMD binocolare). I *device* possono essere di tipo:

- *optical see-through*: il mondo reale è visto attraverso specchi semitrasparenti collocati davanti l'occhio dell'utente. Questi specchi sono utilizzati per riflettere l'immagine generata dal calcolatore nell'occhio dell'utente, combinando otticamente la vista reale e virtuale.
- *video see-through*: l'immagine generata dal calcolatore è sovrapposta alla rappresentazione virtuale del mondo reale ottenuta grazie alle video camere presenti nel dispositivo.

[23] *Handheld display*

Qualsiasi dispositivo informatico o elettronico che sia portatile e abbastanza compatto da essere tenuto e utilizzato in una o entrambe le mani.

[24] *CAD*

Computer Aided Design (progettazione assistita dall'elaboratore). Tecnologia software che permette la realizzazione dei modelli 3D di manufatti sia reali che virtuali.

[25] STL

Standard Triangulation Language (linguaggio standard di triangolazione). È un formato di file utilizzato nella prototipazione rapida, attraverso software CAD, per la discretizzazione delle superfici di un solido in triangoli.

[26] G CODE

Il codice G è un linguaggio di programmazione per macchine a controllo numerico tra cui le stampanti 3D. Per pilotare la macchina è necessario uno *Slicer*, un software CAM (*Computer Aided Manufacturing*), che prende in input il file STL, determina il numero e lo spessore dei *layer* (operazione di "affettatura"), e genera il codice che consente di muovere gli assi della testina di distribuzione del materiale e realizzare l'oggetto strato dopo strato.

[27] *Design for additive manufacturing*

Metodi o strumenti di progettazione in base ai quali le prestazioni funzionali e/o la fabbricabilità, l'affidabilità e il costo del componente possono essere ottimizzati ad esempio attraverso studi topologici, modellazioni multi-scala di materiali compositi, metodi di progettazione per il consolidamento delle parti, per la realizzazione di componenti multi-materiale e così via.

[28] PLC

Programmable Logic Controller (controllore a logica programmabile) è un controllore dei processi industriali. Il PLC esegue un programma che riceve in input segnali digitali ed analogici provenienti da sensori e li trasforma in segnali di output diretti agli attuatori presenti in un impianto industriale.

[29] SCADA

Supervisory Control And Data Acquisition (controllo di supervisione e acquisizione dati) indica un sistema informatico per il monitoraggio e la supervisione di sistemi fisici a partire dai dati acquisiti ad esempio dai PLC. Gli allarmi riportati dal sistema sono gestiti manualmente dall'operatore.

[30] MES

Manufacturing Execution System (sistema di esecuzione della produzione) è un sistema informatico che ha il compito di controllare e gestire in maniera ottimale le risorse del processo produttivo attraverso il collegamento diretto con SCADA e PLC e/o tramite dichiarazioni manuali degli operatori.

[31] ERP

Enterprise resource planning (pianificazione delle risorse di impresa) è un sistema

software costituito da un insieme di applicazioni informatiche integrate che, accedendo ad una base di dati unica, sono in grado di gestire i processi aziendali predefiniti sulla base delle *best practice* esistenti.

[32] Best of breed

È il migliore sistema nella sua categoria di riferimento, permette di ottimizzare una singola area di gestione (sistema specializzato). Mentre i fornitori di ERP forniscono una vasta gamma di applicazioni integrate per l'azienda, soluzione complessivamente superiore rispetto a software *stand-alone*, ogni singola applicazione potrebbe non essere la migliore (sistema generico).

[33] CRM

Customer Relationship Management (gestione della relazione col cliente) è un sistema informatico che permette all'azienda di gestire le relazioni commerciali con i clienti attuali e potenziali.

[34] SCM

Supply chain management (gestione della catena di fornitura) è un sistema informatico che supporta la condivisione di dati e informazioni per favorire la collaborazione tra fornitori e clienti (ad esempio per migliorare la previsione della domanda, determinare il livello di scorte ottimale).

[35] SCEM

Supply chain event management (gestione degli eventi lungo la catena di fornitura) è un sistema informatico che permette, all'azienda capofila della filiera, di monitorare la sequenza di eventi che porta la materia prima dalla fonte di approvvigionamento al cliente finale tramite la generazione di *alert* o l'utilizzo di altre opzioni per la risoluzione dei problemi.

[36] PLM

Product life management (gestione del ciclo di vita del prodotto) è un sistema informatico che consente di gestire dati e informazioni, processi e risorse, abilitando la collaborazione fra attori di una o più filiere, dalla fase di ideazione fino al ritiro del prodotto o del servizio dal mercato.

[37] EDI

Electronic data interchange (scambio di dati elettronici) è una tecnologia a supporto della trasmissione e gestione automatica di documenti fra due soggetti della filiera. I documenti sono generati dagli applicativi di un sistema informativo aziendale (ad esempio un ERP) e vengono tradotti in un linguaggio standard EDI da un apposito

convertitore prima di essere trasmessi e nuovamente decodificati nel formato originale all'altro nodo della rete. In alternativa lo scambio di dati può avvenire anche tramite una tecnologia che si basa sul protocollo XML.

[38] API

Application Programming Interface (interfaccia di programmazione delle applicazioni) si tratta di un insieme di procedure (librerie software) per l'espletamento di un determinato compito. Le API corrispondono a una serie di "chiamate" a parti di programma che uno sviluppatore può utilizzare per evitare inutili replicazioni di codice.

[39] Blockchain

Una *Blockchain* (in italiano letteralmente: catena di blocchi) è una base di dati distribuita, introdotta dalla valuta *Bitcoin* che mantiene in modo continuo una lista crescente di record, i quali fanno riferimento a record precedenti presenti nella lista stessa ed è resistente a manomissioni.