



IoT meets Agile

Rev. 1.5.0 – 1 Marzo 2023



AgileIoT

www.agileconstellation.info

AgileIoT

an AgileConstellation Star



Sommario

Il mondo dell'Internet of Things	4
Cos'è l'Internet of Things	4
I principali campi di applicazione	5
Le nuove sfide: privacy, security ed energy saving	7
La governance dei Progetti IoT.....	8
L'ambito multidisciplinare	8
L'aspetto hardware	8
L'aspetto software	9
L'aspetto cloud	10
La complessità della governance.....	10
AgileIoT	11
AgileIoT: an AgileConstellation Star	11
AgileIoT Fast Prototyping.....	13
I Framework	14



Il mondo dell'Internet of Things

Cos'è l'Internet of Things

Con **Internet of Things (IoT)** si intende la possibilità di connettere tra di loro oggetti e luoghi concreti, sfruttando le infrastrutture di rete esistenti. Ciò li rende capaci di comunicare e adattare il proprio comportamento in funzione degli eventi e dell'evoluzione di contesto.

Nell'universo IoT troviamo fondamentalmente due elementi portanti: gli **Smart Thing** ("T", gli oggetti intelligenti) che sono connessi e gestiti dal **Cloud** ("I", Internet) il quale si occupa, inoltre, dell'elaborazione e dell'analisi delle informazioni. Con Cloud si intende l'approccio meta-architetturale, che può sposarsi sia con il *public* che con il *private Cloud*.

Per quanto la terminologia sia recente, l'idea di device connessi ad una rete per avere un flusso costante di dati può essere fatta risalire fino al 1982, quando la **Carnegie Mellon University** modificò un distributore di Coca-Cola per connetterlo in rete al fine di conoscerne, in tempo reale, la scorta di bevande. La prima formalizzazione di Internet of Things risale invece al 1991, quando *Mark Weiser* scrive l'articolo "The Computer for the 21st Century" nel quale immagina un futuro in cui *"hardware e software, connessi da cavi, onde radio e infrarossi, saranno così ubiqui che nessuno ne noterà la presenza"*.

Si tratta, quindi, di un'idea che ha oltre 30anni, ma che solo oggi, con l'evoluzione tecnologica, la banda larga, il Cloud e la penetrazione dell'informatica in ogni ambito della nostra vita, si sta realmente concretizzando. *Gartner* stima che entro il 2020 nel mondo esisteranno 26 miliardi di dispositivi connessi in Rete, mentre il *Pew Research Center* ha evidenziato (survey 2014) che l'83% degli esperti concorda che entro il 2025 il modo in cui percepiamo la Rete verrà completamente subordinato all'IoT, con l'esplosione dei principali settori di applicazione: *domotica, robotica, wearables e industria automobilistica*.



AgileIoT

www.agileconstellation.info

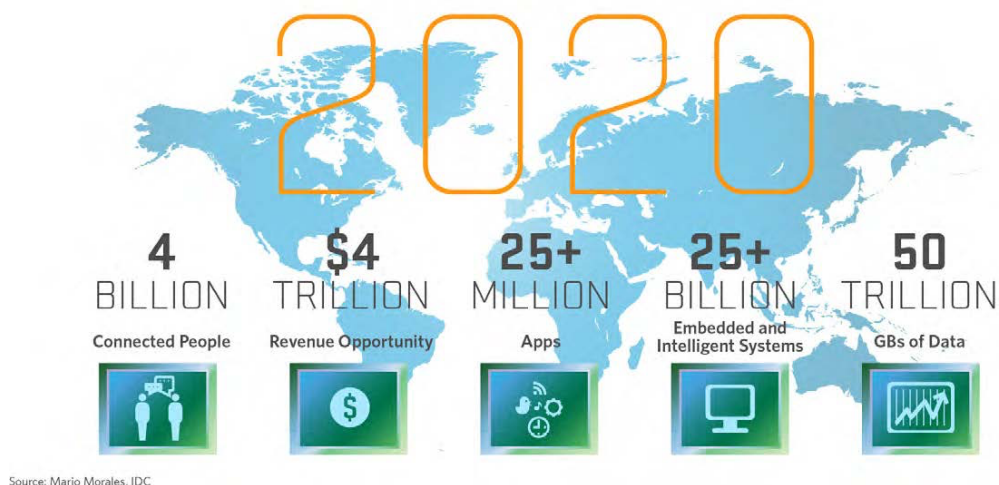


Figura 1 - IoT nel 2020, secondo un'ulteriore studio di IDC

I principali campi di applicazione

Smart Car, *Smart Home* e *Smart City* sono i principali ambiti di crescita per l'IoT, il che evidenzia la vocazione multidisciplinare in funzione dell'obiettivo che si intende raggiungere.

Si pensi al caso della Corea del Sud: a *Songdo*, 65Km dalla capitale Seoul, è nata la prima *Smart City* del mondo, una città interamente connessa che raccoglie continuamente dati afferenti a decine di ambiti, elaborandoli costantemente senza la necessità di intervento umano. Anche il progetto integrato della città di *Santander*, in Spagna, è particolarmente interessante: circa il 10% della popolazione utilizza un'App che sfruttando sensori distribuiti in tutta la città, fornisce informazioni in tempo reale su *inquinamento*, *parking*, *traffico* ed *eventi*.

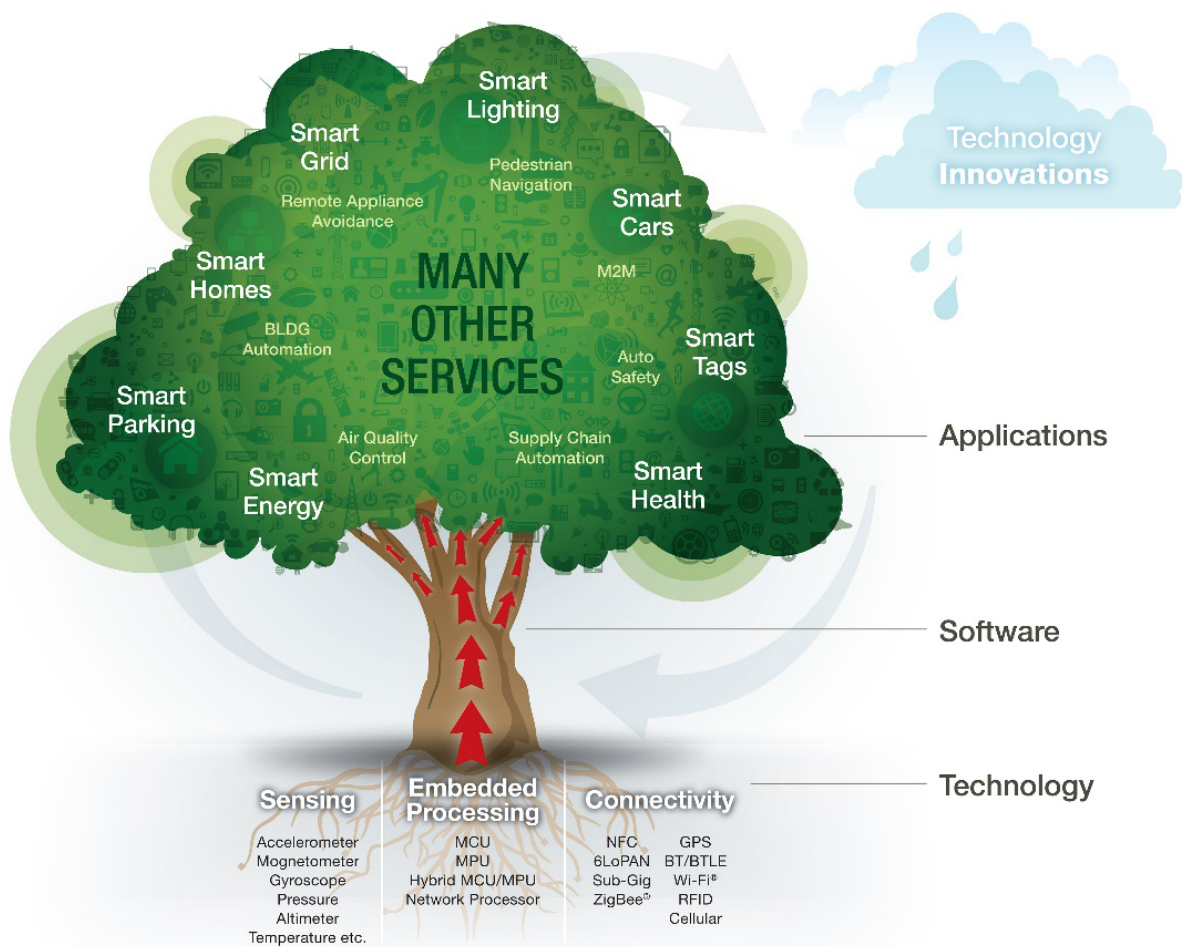


Figura 2 - Campi di Applicazione



AgileIoT

www.agileconstellation.info

Le nuove sfide: privacy, security ed energy saving

La **privacy** è uno dei grandi problemi legati all'IoT: più device connessi significa più dati personali che viaggiano in Rete. Ciò impone di focalizzarsi sin da subito sulle implicazioni inerenti la sfera personale a cui le soluzioni IoT possono portare.

Strettamente legato a tale aspetto è anche la **security dei dati** di controllo e gestione degli apparati, poiché essi impattano direttamente sul mondo fisico: si pensi, ad esempio, ai disastri a cui può portare un attacco ai servizi di gestione dei computer di bordo delle autovetture.

Se questi primi due elementi sono già evidenti e affrontati da tempo, quello dell'**energy saving** è invece meno scontato, poiché si tende erroneamente a dare per scontato che i dispositivi non abbiano problemi energetici. Cosa accade, però, se il dispositivo di riferimento è, ad esempio, su una piattaforma marina in cui l'energia è limitata e l'ottimizzazione va spinta a livello di pochi wattora? È evidente come l'aspetto energetico possa diventare un driver imprescindibile per la progettazione e lo sviluppo dell'intera soluzione IoT.



La governance dei Progetti IoT

L'ambito multidisciplinare

Una soluzione IoT afferisce a **diversi domini tecnologici**, ognuno con le proprie peculiarità e con le proprie regole, esplicite e implicite. Così, lo specifico progetto deve confrontarsi quotidianamente con gli aspetti legati all'*Hardware*, che può contare su processi maggiormente collaudati e predittivi, al *Software*, dove la complessità e il cambiamento sono all'ordine del giorno, e con il mondo del *Cloud e dei Big Data*, con le proprie regole e i propri elementi di rischio.

Oggi, tipicamente, la realizzazione di una soluzione ibrida, hardware e software, avviene in modo parallelo per poi sincronizzarsi in un determinato momento e dare il via alle successive fasi di integrazione e test.

Si tratta di un approccio che sposa la logica della *Big Bang Integration* e che soffre di diversi problemi critici:

- *l'efficienza di sviluppo è fortemente penalizzata, poiché i diversi team non comunicano costantemente tra loro e non condividono il know-how e gli elementi di forza e debolezza;*
- *i problemi vengono alla luce solo in una fase avanzata di realizzazione della soluzione, con costi di fix elevati, soprattutto per la componente hardware;*
- *la soluzione finale spesso contiene un compromesso qualitativo a ribasso, dettato dalla necessità di consegnare la soluzione in tempo e basato su workaround software laddove i vari componenti non si integrino perfettamente.*

Nel prosieguo si andranno a dettagliare gli aspetti primari dei diversi domini.

L'aspetto hardware

Lo sviluppo della **Componente Hardware** segue tipicamente un approccio waterfall-like, con un processo lineare ottimizzato nel corso degli anni e rigido rispetto ai cambiamenti in corso d'opera. Anche i ruoli e gli skill sono maggiormente definiti, contemplando:

- *il progettista hardware*, che generalmente ha il compito di realizzare lo schema elettrico, stabilendo, ad esempio, che il processore sia collegato alla RAM ed alla FLASH, che ci sia bisogno di un traslatore di livello, di una resistenza qui ... di un condensatore lì, ecc.
- *lo "sbrogliatore"*, che trasforma lo schema elettrico (per il quale i componenti non occupano posizioni "fisiche" su una scheda) in schema fisico corrispondente, nel quale, al contrario, i componenti sono posti sulla scheda reale posizionando i connettori in corrispondenza dei buchi del disegnatore meccanico. Il suo compito



comprende, primariamente, la definizione delle “piste” che collegano i componenti. Dallo “sbroglio” nasce la BOM (Bill of Materials), in quanto sono usate librerie di componenti reali;

- *il disegnatore meccanico*, che definisce la “meccanica” del dispositivo. Ad esempio si occupa del contenitore, delle posizioni dei “buchi” per i connettori alle dimensioni;
- *lo sviluppatore firmware (driver e Board Support Package)*, che si occupa di realizzare i driver di basso livello per le periferiche e, nel caso di utilizzo di un sistema operativo su dispositivo embedded, si occupa di generare l'immagine personalizzata del sistema operativo. Questo vale soprattutto per sistemi basati su Windows Embedded Compact e Linux. Da sottolineare che, tipicamente, lo sviluppatore firmware ha profonde conoscenze hardware poiché svolge anche il ruolo di collaudatore dell'hardware prodotto. Con una serie di test valida il corretto collegamento dei fili ed il lavoro dello sbrogliatore e/o del progettista nella misura in cui essi non abbiano sbagliato qualcosa durante la cablatura (ad esempio, nel posizionare un pin di I/O del processore sul pin di alimentazione della memoria);
- *lo sviluppatore software*, che si occupa dello sviluppo della parte applicativa del firmware, interagendo con i dispositivi (grazie ai driver a disposizione), effettuando elaborazioni, trasmettendo e ricevendo dati, ecc.

L'aspetto software

Lo sviluppo della **Componente Software** è oggi tipicamente governata dai Valori e dai Principi Agili¹ utilizzando un mix di pratiche per massimizzare il valore della soluzione prodotta. L'approccio è *iterativo* ed *incrementale*, al fine di consegnare rapidamente al cliente versioni progressivamente sempre più complete del prodotto ed ottenere velocemente feedback per riallineare le successive attività anche in funzione alla maturazione del team. Un ulteriore aspetto da sottolineare è la vocazione cross-functional dei membri di un Agile team, ovvero developer in grado di intervenire sull'intero progetto senza che parte di esso sia vincolato ad una figura specifica. A supportare gli sviluppatori possono poi essere presenti ulteriori figure di supporto: si pensi allo *Scrum Master* in Scrum, che ha il ruolo di facilitatore e di disseminatore della cultura Agile, non solo all'interno del team, ma nell'intero contesto aziendale. I ruoli tipici che si incontrano sono:

- *il Product Owner*, che si occupa di valorizzare quanto realizzato in funzione degli obiettivi di Valore richiesti dal cliente;
- *lo Scrum Master*, che si occupa di disseminare la Cultura Agile/Lean all'interno dello specifico team e del contesto aziendale in generale;
- *i developer*, a cui spetta il compito di realizzare fattivamente il progetto.

¹ Agile Manifesto, agilemanifesto.org



L'aspetto cloud

Al classico dualismo Hardware/Software, un progetto IoT aggiunge anche la specificità della **Componente Cloud**. Non si tratta, come spesso erroneamente si è portati a credere, di *“pubblicare i propri servizi ed il proprio database su una macchina virtuale remota”*, ma di abbracciare nuovi paradigmi di sviluppo in grado di rendere disponibili le proprie soluzioni come se fossero una commodity domestica: ne ho bisogno? li uso e pago; non ne ho bisogno? li spengo e non pago!

Per raggiungere tale obiettivo è fondamentale “pensare per il cloud” già in fase di realizzazione della soluzione: un esempio per tutti è quello della realizzazione di servizi “elastici” che “scalano” orizzontalmente, ovvero si aumenta la capacità di elaborazione complessiva aumentando il numero di macchine e bilanciando il carico tra di esse. Questo approccio architetturale è diametralmente opposto a quello che tipicamente viene seguito su soluzioni tradizionali in cui si cerca di “scalare” verticalmente, aumentando la potenza della singola macchina.

Discorso analogo per l'aspetto *Big Data* che deve essere gestito con estrema efficienza e con soluzioni moderne (si pensi allo storage in repository NoSQL), in modo da rendere i dati prontamente disponibili e “trasformabili” prima di essere “consumati”.

Lo sviluppo della Componente Cloud può essere affrontato tramite metodologie Agili, ma è necessario tener conto degli aspetti relativi alla piattaforma (o se si vuole, degli aspetti sistemistici), motivo per cui spesso si parla di *DevOps*, sia come metodologia che come ruolo a metà tra sviluppatore e sistemista.

La complessità della governance

Da quanto descritto deriva che la **complessità della governance** di un progetto IoT è un elemento tutt'altro che banale, e che richiede strumenti adeguati per armonizzare le attività ed il flusso operativo dei vari attori coinvolti.

Per fare ciò non è possibile prescindere dall'abbattimento dei muri che separano le logiche di sviluppo dei singoli componenti portanti, creando un processo uniforme che si basa sulla condivisione giornaliera dello stato di sviluppo e su una integrazione costante e veloce, finalizzata a rilasciare in maniera evolutiva ed incrementale una soluzione realmente utilizzabile ed ottenere rapidamente feedback.

Tutto ciò evidenzia come non sia realisticamente possibile affrontare la governance e lo sviluppo di una nuova soluzione IoT prendendo “in prestito” metodologie del mondo software, hardware o del Cloud, ma bisogna affrontare il problema in modo olistico.

In tale ottica, il mondo dello sviluppo software e quello dello sviluppo hardware si fondono in modo dirompente, creando un contesto nuovo con regole specifiche e meccanismi che ne sottendono la specifica realtà produttiva. Basti pensare alla terminologia utilizzata, spesso



sottovalutata, ma fondamentale per il rapporto con il committente e i vari stakeholder coinvolti.

AgileIoT

Da queste considerazioni nasce **AgileIoT**, che, partendo dalla *Filosofia*, dai *Principi* e dalle *Pratiche* definite nell'**AgileConstellation Manifesto**², propone un approccio consistente e una metodologia per la creazione di Valore nel mondo dell'*Internet of Things*.

AgileIoT permette di non lasciare al caso la governance delle soluzioni che andranno a creare il nuovo ecosistema IoT, facendo tesoro dell'esperienza maturata fin ora nei vari ambiti disciplinari coinvolti.

Lo scopo è quello di non abbozzare degli adattamenti che potrebbero rivelarsi inadeguati, cercando di traslare aspetti specifici di un singolo dominio in un contesto in cui la multidisciplinarietà è un elemento portante.

Piuttosto, AgileIoT suggerisce di adottare un nuovo approccio che guarda all'Internet of Things in modo olistico, suggerendo di considerare sempre i diversi elementi interessati parte di un processo integrato.

AgileIoT: an AgileConstellation Star

AgileIoT è costituzionalmente basato sul mindset Agile e Lean, vantando la declinazione sviluppata in ambito del progetto AgileConstellation che guarda ai domini diversi da quelli software e digital in generale.

² www.agileconstellation.it



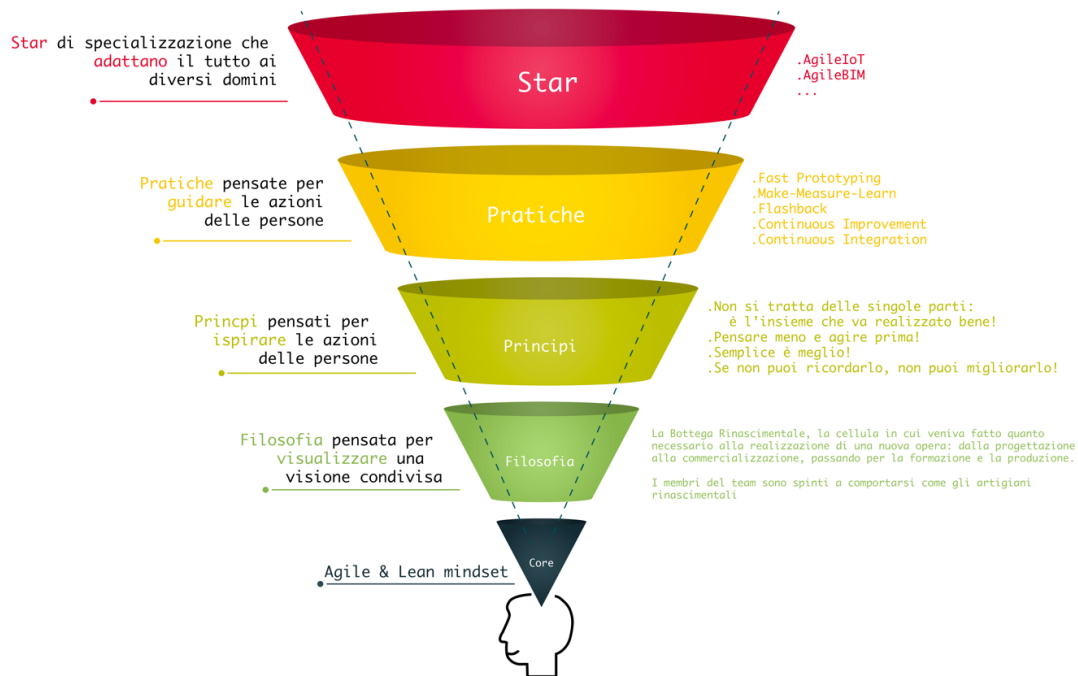


Figura 3 - AgileConstellation funnel

AgileIoT eredita quindi quello che è il mindset, la filosofia, i principi (core) e le pratiche (core) di AgileConstellation, declinando ed estendendo, in particolare, questi ultimi due aspetti nel dominio specifico dell'IoT.

Abbiamo quindi:

- **Filosofia**, ispirata alla **Bottega Rinascimentale**, ovvero la cellula che assolve a quanto necessario per la realizzazione di una nuova opera: dalla progettazione, alla realizzazione e alla commercializzazione.
- **Principi (core):**
 - Non si tratta delle singole parti: è l'insieme che va realizzato bene!
 - Pensare meno e agire prima!
 - Semplice è meglio!
 - Se non puoi ricordarlo, non puoi migliorarlo!
- **Pratiche (core):**
 - *Fast Prototyping*, validare la sostenibilità della soluzione
 - *Make-Measure-Learn*, sperimentare rapidamente le diverse ipotesi e le diverse assunzioni
 - *Flashback*, azione di allineamento rapido in cui è l'osservatore ad ingaggiarsi nell'osservare l'elemento in lavorazione

- *Continuous Improvement*, migliorare costantemente ogni aspetto
- *Continuous Integration*, integrare costantemente le differenti anime della soluzione

AgileIoT Fast Prototyping

In accordo con l'approccio modulare dell'AgileConstellation Manifesto, la *Star AgileIoT*³ aggiunge 6 nuove bubble di dominio alla pratica di Fast Prototyping per validare la sostenibilità della soluzione:

- **Security:** incentrato sulla verifica delle ipotesi relative agli aspetti di security che caratterizzano l'intera soluzione e che ne influenzano in modo diretto lo sviluppo;
- **Energy:** incentrato sulla verifica delle ipotesi relative agli aspetti energetici in funzione delle esigenze di continuità operativa degli smart device;
- **Hardware:** incentrato sulla validazione delle ipotesi hardware tramite uno o più *Evaluation Kit* (EVK). La selezione dell'EVK più idoneo passa, in primis, dalla scelta della CPU/MCU, dopodiché si inizia a "costruire" il prototipo lavorando sugli altri componenti (es: RAM, USB, ecc.);
- **Code:** incentrato sulla prototipazione del firmware dei dispositivi e su quella dei servizi a supporto per l'acquisizione dei dati/eventi portanti della soluzione. In questa fase l'utilizzo di framework e di IDE di codifica veloce è fondamentale per abbattere i tempi relativi;
- **Data:** incentrato sugli aspetti legati alla raccolta, alla pulitura ed alla gestione dei *Raw Data* provenienti dai device, implementando gli aspetti di trasmissione e serializzazione degli stessi, con la scelta degli opportuni protocolli e dei formati più adeguati. In particolare, è fondamentale dedicare particolare attenzione alla stima dei volumi dei dati ed alle relative metodologie di analisi, in modo da approcciare alla gestione delle informazioni in chiave *Polyglot Persistence*, fondamentale per garantire la possibilità di elaborare velocemente grandi moli di informazioni;
- **Cloud:** incentrato sugli aspetti Cloud della soluzione, intesa come piattaforma di gestione dei dati, degli eventi e delle action portanti.

³ lot.agileconstellation.org





Figura 4 - Le nuove 6 bubble aggiunte dal dominio AgileIoT

Tutto il processo è guidato dal Product Owner (o dal Chief Product Owner in caso di più team) che, insieme al cliente, ai key stakeholder e al team, definisce la **Solution Big Picture** della soluzione e le **Epic** unitamente alla loro priorità.

È fondamentale evidenziare che tale fase impatta anche sulla strutturazione degli assett aziendali che devono supportare adeguatamente lo sviluppo della soluzione.

I Framework

È possibile implementare concretamente AgileIoT attraverso i due framework attuativi, **Eclipse Duttile** e **Fiotto**, la cui descrizione è disponibile sul sito ufficiale iot.agileconstellation.org

Per informazioni in merito si invita a scaricare i paper relativi dal sito ufficiale www.agileconstellation.info e <https://projects.eclipse.org/projects/iot.duttile>





AgileIoT di AgileConstellation.info è distribuito con Licenza [Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Based on a work at AgileConstellation.info.

Permessi ulteriori rispetto alle finalità della presente licenza possono essere disponibili presso iot.agileconstellation.info



AgileIoT

www.agileconstellation.info