

## SBA-IT WG1

*Iniziativa “Almeno un Edge” (“One Edge”):*

### Parte 1

#### “ADOZIONE DI TECNOLOGIE EDGE COMPUTING NEGLI EDIFICI”

### 1. Premessa e scopo dell’Iniziativa

Di seguito lo Scopo dell’iniziativa in oggetto viene inquadrato sotto diversi punti di vista, scandendo un percorso logico che, dal generale, scende sempre più nel particolare.

#### Strategia per l’Edificio Digitale nell’interesse del sistema Paese

“Intervenire tempestivamente, con provvedimenti legislativi e/o normativi, per consentire agli stakeholder dell’Ecosistema Edificio (Intelligente) di cogliere le concrete opportunità che lo sviluppo tecnologico sul fronte computazionale/telecomunicazionistico può fornire, in termini di adeguata e proficua diffusione dei servizi erogati ed erogabili, a vantaggio di tutti (cittadini, imprese, enti) all’interno dell’ecosistema edificio, evitando, diversamente, che il sistema paese venga relegato al ruolo di inseguitore”

Questa è la dichiarazione adottata da SBA Italia ETS ufficialmente come scopo del POSITION PAPER relativo alla nostra visione di “Digital Building”, rilasciato in occasione del Summit 2024 alla Camera dei Deputati, indicando un obiettivo che coinvolge necessariamente i decisori politici nazionali.

#### Tecnologie a supporto della strategia

In particolare questa dichiarazione strategica fa riferimento ad un assunto che pure è parte del position paper di SBA Italia:

“Fra le tecnologie digitali che possono impattare positivamente in chiave di diffusione delle opportunità della Digital Building, particolare rilievo merita l’ “IoT Edge Computing”, ovvero il nuovo approccio basato sul seguente concept: ripensare la progettazione e la realizzazione dell’automazione, supervisione, sicurezza e controllo dell’edificio con un approccio integrato simile a quelle dei calcolatori elettronici (computer, ma anche smartphone), in grado di ospitare applicazioni diverse e verticalizzate che scambiano fra loro dati così da garantire il maggior livello possibile di interoperabilità (con un livello minimo di standardizzazione a beneficio degli utenti). Non a caso SBA Italia sostiene una semplice e trasparente equazione: **IoT Edge Computing=Interoperabilità.**”

Qual è quindi la criticità, rispetto a questo assunto, che ci porta poi a coinvolgere la parte legislativa-normativa?

In merito agli Edge Computers, la criticità attuale è legata al fatto che tale tecnologia è pressoché sconosciuta agli utenti non tanto per la sua complessità tecnologica, ma

semplicemente perché lo status quo attuale tende per inerzia a non parlarne. Come su evidenziato, il mercato propone soluzioni tipicamente verticalizzate ed impermeabili allo scambio dati, se non mediante dei protocolli di comunicazione definiti "standard", ma di fatto solamente accessibili ad applicazioni specialistiche ed inaccessibili all'utente finale che, appunto, non è propenso ad adottarle per problemi pratici. Peraltra, la criticità è costituita dal fatto che non vi siano regolamenti/norme/leggi che prevedano espressamente l'utilizzo di tali edge computers in ogni edificio che garantirebbero maggiore usabilità per gli utenti ed una proliferazione adeguata di applicazioni orizzontali in grado di usarne i dati per fini completamente diversi da quelli pensati dai produttori di sistemi di automazione, con la conseguenza di sbloccare un mercato a valore aggiunto di potenziale crescita esponenziale al pari di quanto accaduto per il mercato delle applicazioni per smartphone.

#### Concretizzazione della Strategia

Pertanto, ha senso ritenere che debba essere implementato un quadro regolatorio che, quantomeno, imponga di prevedere un edge computer in ogni edificio, richiamando alcuni principi cardine che consentirebbero al tempo stesso sia di garantire gli utenti che di porre gli operatori economici in condizioni di beneficiare di un nuovo scenario di libero mercato. Scendendo ancora più nel dettaglio, in relazione all'Edge Computing (IoT), in termini concreti il position paper 2024 di SBA prevede la seguente esplicita richiesta:

**Previsione, con vincolo regolatorio (legislativo e/o normativo) di "almeno un edge computer" in ogni edificio o, in subordine, un piano di incentivazione previa definizione e standardizzazione delle caratteristiche degli Edge Computers**

Sancendo così la nascita dell'iniziativa programmatica di SBA denominata sinteticamente

#### **"almeno un EDGE COMPUTER"**

#### Che si declina come segue

- ❖ Nei CONDOMINI: deve essere previsto IN ABBINAMENTO all'Impianto Multiservizi
- ❖ IN OGNI APPARTAMENTO/UNITÀ IMMOBILIARE AUTONOMA: deve essere previsto così come lo è un modem/router per la connettività, perché l'interoperabilità oggi richiede non solo l'integrazione di protocollo, ma anche di considerare scenari a sistemi (sensori/attuatori) eterogenei e sempre nuove applicazioni ancora oggi neanche immaginabili.

#### Requisiti di imparzialità ed equità della proposta Strategica

La confidenza che guida SBA Italia nell'adottare una così concreta e decisa strategia si basa sul fatto di essere giunti ad una simile conclusione ragionando in maniera ferrea sui requisiti che la soluzione proposta avrebbe dovuto avere in maniera

inequivocabile, requisiti fondamentali senza i quali la pretesa di un obbligo regolatorio (imponente l'introduzione di almeno un edge computer per ogni edificio) non sarebbe coerente con l'interesse strategico nazionale e del singolo cittadino:

- **Per gli utenti finali, solo ed unicamente vantaggi;**
- **Per gli stakeholder, imprese di produzione HW e SW, nuove possibilità e nessuno svantaggio.**

[\*Caratteristiche degli 'Edge Computer che soddisfano i Requisiti di imparzialità ed equità\*](#)

Le caratteristiche che le “centraline” di tipo Edge Computer (IoT), e le tecnologie software integrate e/o interoperabili con queste “centraline”, devono avere affinché si possano soddisfare i requisiti fondamentali di imparzialità ed equità, per gli stakeholder del sistema paese, sono sinteticamente i seguenti:

- o La centralina edge **può** essere unica, ma **non** per questo **deve** essere unica; il quadro regolatorio deve rendere mandatorio che ve ne sia una, ma non dove imporre che l'utente non possa liberamente adottarne più di una.
- o La centralina edge deve essere realizzabile da qualunque libero soggetto imprenditoriale a libero mercato (e questo è possibile poiché l'Edge Computer è tecnicamente definito in letteratura, non è una tecnologia proprietaria) e deve essere sottoponibile ad un processo di test/verifica universale che consenta di classificare le funzioni/caratteristiche ed elencarne le compatibilità sia con dispositivi che con software di terze parti.
- o Il processo di test/verifica di conformità ai requisiti di interoperabilità fra la centralina Edge e dispositivi e software di terze parti deve poter essere eseguito prevalentemente da remoto, tramite un portale, onde ridurne i costi e snellire le procedure;
- o La centralina edge può avere una dotazione computazionale e telecomunicazionale non fissa, ma crescente e deve avere un minimo livello di capacità di calcolo/memoria, un minimo numero di protocolli ed una minima configurazione di Sistema operativo che, nell'insieme, sarà definito livello prestazionale minimo, verificabile universalmente attraverso un processo di test/verifica;
- o La centralina Edge deve essere dotata di sistema operativo “aperto” (inizialmente si individua il SO “Linux”, universalmente riconosciuto come il più idoneo per gli Edge Computer, senza precluderne in seguito altri); secondo l'interpretazione prevalente, il fatto stesso che si tratti di un Edge Computer implicherebbe che abbia un sistema operativo aperto a bordo; qui tale caratteristica viene comunque indicata esplicitamente, ad evitare eventuali interpretazioni non corrette.
- o La centralina Edge deve essere dotata di una minima interfaccia software user-friendly (quantomeno utilizzabile con modalità “click” e scrittura di testo, quindi no-code) che consenta di configurare/scegliere sia qualunque dispositivo (sensore e/o attuatore) che qualunque “app” (software applicativo

verticale) che si sia reso conforme al processo libero e universale di test/verifica;

Nell'insieme, questi aspetti consentono di garantire due requisiti fondamentali che devono caratterizzare l'obbligo regolatorio imponente l'introduzione di almeno un edge computer per ogni edificio:

- agli utenti finali, solo ed unicamente vantaggi;
- agli stakeholder, imprese di produzione HW e SW, nuove chance e nessuno svantaggio.

### Conclusioni

Il fatto che i requisiti su menzionati siano facilmente implementabili e concretamente attuabili, consentendo così di prendere consapevolezza che i requisiti di imparzialità ed equità di mercato su menzionati possono quindi essere rispettati, è evidenziato dalla “PARTE 2” del presente documento, che presenta uno schema, una struttura che potrà essere assunta come “standard” di riferimento per l'attuazione del presente piano.

Il progetto “Almeno un Edge”, nel 2025 diviene Flagship Initiative per SBA Italia, caratterizzandosi ulteriormente come segue:

- Aggiunta dell'obiettivo di divenire, comunque, una iniziativa di fatto, che porti all'adozione, da parte di un ecosistema di imprese e stakeholder del settore, di criteri di interoperabilità a livello di edge computing tali da divenire uno “standard de facto”
- Denominazione alternativa in lingua inglese “One Edge”, coerente col respiro internazionale ed applicabilità universale dei concetti espressi.

A tale scopo, ripetiamo, in sintesi, le considerazioni che, tutte insieme, sono alla base del piano voluto da SBA Italia e descritto nel presente documento:

- ❖ Diffondere la consolidata consapevolezza che le tendenze in termini di approccio “open-source” ed in termini di “architetture aperte”, insieme ai progressi in termini di capacità computazionali, lasceranno indietro chiunque non adotti schemi architetturali caratterizzati da forte **interoperabilità**
- ❖ Determinare un importante aumento di opportunità di diffusione delle applicazioni software disponibili ma non adottate ed innovative in fase di startup per via della scarsa Interoperabilità delle tecnologie nell'Edificio, con il fine di creare opportunità win-win per cittadini, imprese e amministrazione pubblica
- ❖ Liberare i potenziali enormi benefici connessi al tema dell'adozione di tecnologie Edge Computing (ed IoT Edge Computing in particolare) non devono rimanere inattuati.

- ❖ Evitare che la mancata adozione dell'Edge Computing porti gli effetti negativi, ovvero relegare ancora una volta il sistema Italiano (ma anche Europeo) al ruolo di inseguitore
- ❖ Focalizzarsi sul produrre per gli utenti solo ed unicamente vantaggi e per le aziende nuove opportunità di mercato.
- ❖ Abbattere ogni barriera ed attivare Libero Mercato, Libera Scelta dei Produttori (HW e SW), Scalabilità, Manutenibilità, Aggiornabilità, Verificabilità, Facilità D'uso (Configurabilità No-Code)
- ❖ Libertà di scelta grazie a TRE OPPORTUNITÀ per gli operatori economici:
  - Proporre prodotti Conformi all'approccio One Edge
  - Fornire sia soluzioni Conformi che non Conformi,
  - Continuare a fornire soluzioni non Conformi (saranno liberi di dimostrare all'Utente che ne valga la pena)

Pertanto, la nostra posizione è così sintetizzabile: Adottare Almeno un Edge Computer in ogni Edificio\* (da cui il nome del progetto, “Almeno un Edge” o, in lingua inglese, “One Edge”)

\* quando trattasi di un edificio con struttura di “condominio”, intendiamo uno a livello condominiale, ed uno per ogni unità immobiliare, per ogni appartamento.

## Parte 2

Caratteristiche Tecniche e Piattaforma di Verifica/Test di Conformità dell'Ecosistema “Almeno un Edge” (One Edge) per l'adozione di tecnologie Edge computing negli edifici  
Struttura Standard di Riferimento

### 2. Scopo del Documento

La seconda parte di questo documento, che parte dal presente paragrafo, costituisce la linea guida finalizzata all'implementazione di un processo di verifica/test cui liberamente gli operatori (soggetti attivi sul mercato, produttori di dispositivi e sistemi e/o produttori di “app” software per i diversi verticali applicativi afferenti al mondo del Building) possono sottoporre i loro prodotti e servizi per dimostrarne sia il livello di ADEGUATEZZA Funzionale rispetto al concetto di IoT Edge Computing che il livello di INTEROPERABILITÀ fra gli elementi stessi dell'Ecosistema Edge Computing, partendo dal principio secondo il quale l'Interoperabilità è la chiave indispensabile per fornire vantaggi assoluti agli utenti ed opportunità agli stakeholder tutti. Nel definire tale processo, di fatto si inglobano sia le definizioni delle caratteristiche da

verificare, sia le modalità, che possono essere gestite da una piattaforma web con accesso remoto. Il documento si propone quindi come riferimento per uno "standard de facto".

Tale scopo rientra quindi nell'alveo del progetto "Almeno un Edge", definito nel documento riportato come riferimento in intestazione "ADOZIONE DI TECNOLOGIE EDGE COMPUTING NEGLI EDIFICI", che focalizza l'obiettivo di adottare almeno un (IoT) Edge Computer in ogni edificio; pertanto, dando per assodata la definizione di (IoT) Edge Computer (vedi paragrafo successivo), per raggiungere il suo scopo il presente documento pone le basi per definire anche il livello minimo di caratteristiche e prestazioni tecniche che un IoT Edge Computer, e quindi gli strumenti e/o applicativi SW che con esso interagiscono, devono possedere per essere idonei all'approccio "Almeno un Edge".

I criteri e l'iter del processo di verifica risulteranno distinti in due categorie in funzione della natura dell'operatore considerato (HW o SW) e quindi dello/degli asset (Edge Computer o Applicativo SW) sottoposti al processo di verifica. A titolo di esempio, l'idoneità o meno (esito del processo di verifica) di un Hardware Edge (intendendosi come insieme di hardware e sistema operativo), che è elemento "ospitante", prevederà passi e valutazioni di natura diversa rispetto all'iter del processo di verifica degli Applicativi SW, che, al contrario sono elementi "ospitati": le verifiche saranno infatti caratterizzate da reciprocità in termini di interazione "Applicativo SW-Sistema Operativo", con le soluzioni Edge tenute ad offrire un Sistema Operativo conforme ai requisiti previsti e gli Applicativi SW, reciprocamente, tenuti a funzionare sui Sistemi Operativi conformi a quei requisiti, attuando le modalità operative da essi (SO) previste.

Il processo potrà essere gestito tramite un portale telematico (web) e sarà accessibile a tutti gli operatori e, almeno per alcune funzioni, anche agli utenti. La necessità di recarsi fisicamente presso un laboratorio fisico sarà prevalentemente eliminata, salvo eventuali ad alcune casistiche specifiche, con l'obiettivo di renderla non necessaria per gran parte delle funzionalità da verificare. La presenza di un operatore nella gestione della piattaforma SW di Test sarà garantita per l'esecuzione delle verifiche di Interoperabilità, possibilmente resa possibile ma non necessaria, ma possibile a richiesta, per le verifiche di adeguatezza Funzionale.

### 3. Definizioni

Rispetto ai termini Edge Computer/Computing, con prefisso IoT o meno, si ritiene di considerare che questi rappresentano di fatto oggetti e soluzioni che sono ormai di dominio pubblico, ovvero uno standard de-facto. Tuttavia, senza alcuna pretesa ed a titolo puramente esemplificativo e non esaustivo, di seguito forniamo alcune possibili definizioni:

- a) Edge Computing: è un approccio computazionale basato sul calcolo distribuito, che avvicina fisicamente la memorizzazione e l'elaborazione dei dati alle fonti che li hanno generati (dispositivi, utenti stessi) anziché affidarsi esclusivamente a server centralizzati o infrastrutture cloud.
- b) IoT Edge Computing: specifico all'ambito IoT (Internet of Things), consiste nell'elaborare i dati generati da dispositivi IoT (sensori, dispositivi intelligenti) direttamente "al bordo" della rete (edge), ovvero vicino alla fonte.
- c) IoT Edge Computer: è l'hardware fisico (gateway, server locali, dispositivi embedded) che opera come nodo di elaborazione nell'IoT Edge Computing.

L'approccio cui questo documento si riferisce, ovvero il progetto "Almeno un (IoT) Edge Computer in ogni edificio", potrà essere di seguito sintetizzato in lingua inglese con il termine "One Edge". L'IoT Edge Computer per gli scopi del presente documento potrà essere indicato anche sinteticamente come EC o come Edge, così come il Sistema Operativo potrà essere indicato come SO e, analogamente, altri acronimi di comune utilizzo potranno essere impiegati per scopi di sintesi.

Al fine di coadiuvare la piena comprensione del presente documento, esplicitiamo nel seguito alcune definizioni di natura prettamente tecnica / informatica, in particolare:

1. Container SW (o semplicemente "Container"): rappresenta una soluzione tecnologica di incapsulamento e confinamento di un software applicativo, ossia l'uso di un programma contenitore (appunto "Container") dentro il quale viene innestato il programma software "effettivo", ossia quello che esprime gli aspetti funzionali fruiti dagli utenti.

Il Container realizza fondamentalmente una separazione di interfacce: all'interno del Container troviamo l'interfaccia rivolta al software applicativo, la quale, vista dalla prospettiva del software applicativo, appare del tutto analoga ad un normale sistema operativo di esecuzione, con risorse e capabilities fruibili da parte del software applicativo per il proprio funzionamento.

Il software applicativo non ha contezza di nulla al di fuori del Container: l'astrazione è tale che il sistema operativo "simulato" all'interno del Container sia tutto ciò che l'applicativo software conosce.

2. Ambiente di Containerizzazione: è un software di coordinamento ed esecuzione per i Container; ciò significa che i Container, per poter esistere e funzionare, devono essere avvolti, appunto, in un ambiente software apposito.

Così come il Container racchiude un software applicativo (o anche più software applicativi diversi, volendo), l'Ambiente di Containerizzazione ospita ed abilita uno o più Container al suo interno. La catena di

incapsulamento è quindi composta da Ambiente di Containerizzazione → Containers → software applicativi racchiusi nei diversi Container.. L'Ambiente di Containerizzazione è a sua volta ospitato all'interno di un sistema operativo.

Ciò detto, chiamiamo “Ecosistema One Edge” l’insieme dei seguenti elementi Componenti:

1. Edge Computer (intendendo sia l’hardware dell’EC che il Sistema Operativo, SO: l’Operatore HW si intende per convenzione responsabile di entrambi e dell’Ambiente di Containerizzazione)
2. Applicativi SW (frontend e backend, con backend avente almeno un elemento del pacchetto SW da caricare sull’Edge),
3. Sensori/Dispositivi “intelligenti”, ossia abilitati ad un’interazione di tipo IoT (Internet of Things)
4. piattaforma con funzionalità “server” (fisico, ovvero on premise, o Cloud che sia);
5. Piattaforma di Test, strumento tramite il quale eseguire
  - a. le verifiche di conformità di un componente dell’ecosistema ai requisiti di Adeguatezza Funzionale, ovvero conformità del Componente come elemento a sé stante
  - b. le verifiche di conformità ai requisiti di Interoperabilità effettiva tra Componenti (HW Edge e Applicativo SW)

Denominiamo altresì “Operatori HW” gli attori attivi nel contribuire all’ecosistema con implementazioni Edge Computer (Hardware ed OS, incluso Ambiente di Containerizzazione) e “Operatori SW” gli attori attivi nel contribuire all’ecosistema con implementazioni Software (Applicativi SW, racchiusi in opportuni Container) destinate alla fruizione da parte degli utenti finali, quindi in esecuzione presso le soluzioni Edge (con eventuale estensione in componenti Cloud di complemento).

Definiamo inoltre le seguenti nomenclature per categorizzare le tipologie di verifiche attuate dalla piattaforma di test:

1. nel contesto degli **operatori hardware**
  - a. verifiche “HWA”: test di conformità del prodotto Edge a sé stante, nella piattaforma di test come “reference implementations”, sono pertanto verifiche di Adeguatezza Funzionale;
  - b. verifiche “HWB”: test di interoperabilità del prodotto Edge con soluzioni applicative reali; sono pertanto verifiche di Interoperabilità;

## 2. nel contesto degli **operatori SW**

- a. verifiche "SWA": test di conformità dell'applicativo SW a sé stante; sono pertanto verifiche di Adeguatezza Funzionale;
- b. verifiche "SWB": test di interoperabilità dell'applicativo SW con soluzioni Edge reali; sono pertanto verifiche di Interoperabilità;

Per ogni applicazione verticale di cui l'utente usufruirà, attraverso un applicativo SW ed almeno un edge, gli elementi indispensabili della parte di ecosistema visibile all'utente sono gli elementi 1., 2. e 3.; non è indispensabile che l'ecosistema contenga anche l'elemento 4. e, in ogni caso, l'elemento 5. è per l'utente solamente un elemento di consultazione a sua garanzia (nonché, per gli operatori HW e SW, uno strumento di verifica, validazione e rating); chiaramente, l'elemento 5 non interviene nel funzionamento "ordinario" degli altri elementi componenti dell'Ecosistema, ovvero quando l'utente utilizza uno o più Edge con uno o più Applicativi SW.

Gli elementi che devono necessariamente essere sottoposti a uno o più test di verifica sulla piattaforma di Test sono 1. Edge computer e 2. Applicativo SW. I sensori / dispositivi sono elementi subordinati (periferiche "slave", non intrinseche all'ecosistema) che non sono oggetto specifico dei test.

## 4. Tipologie di TEST/VERIFICHE

Fatte salve ed in accordo con le precedenti definizioni, la piattaforma di Test prevederà le seguenti tipologie di verifiche/test.

### 4.1 Verifiche HWA

Esecuzioni, e quindi relativi esiti classificati, di singoli test di Edge Computers a sé stanti rispetto alle caratteristiche prestazionali e funzionali minime per essi previste (Adeguatezza Funzionale); gli esiti possibili prevederanno il caso di non conformità e n. x classi di conformità; gli elementi identificati come opzionali contribuiscono solamente al passaggio eventuale in classe superiore (quella che proietta il prodotto più avanti nelle capacità computazionali, telecomunicazionistiche ed interoperative);

Nota: se il prodotto Edge risulta conforme almeno ai requisiti di adeguatezza in misura definita come livello prestazionale/funzionale minimo, può in tal caso essere dotato anche di elementi "chiusi" e/o non del tutto conformi all'approccio di piena interoperabilità; evidentemente, l'utente sarà comunque tutelato anche in tali casi perché:

1. quel prodotto, contenendo tali limitazioni/difformità, difficilmente accederà alle classi di Edge superiore alla classe minima (pertanto, l'utente potrà sempre autonomamente dirigersi verso elementi di classe superiore);
2. quando l'utente andrà a verificare gli esiti dei test di interoperabilità con gli applicativi SW, verosimilmente troverà un numero limitato di

compatibilità (pertanto, l'utente potrà sempre autonomamente dirigersi verso elementi caratterizzati da un numero elevato di interoperabilità verificate verso elementi terzi);

#### 4.2 Verifiche SWA

Per gli operatori SW saranno previsti test di tipo SWA, miranti a verificare la conformità dell'applicativo SW a sé stante, esaminato anche in maniera statica, ma soprattutto in condizione operativa, coinvolgendo istanze Edge predefinite; saranno previsti dei livelli di prestazione/funzionalità minima; gli esiti possibili prevederanno il caso di non conformità e n. xx classi di conformità; gli elementi identificati come opzionali contribuiscono solamente al passaggio eventuale in classe superiore (quella che proietta il prodotto più avanti nelle capacità interoperative); si tenga presente che, ad ogni modo, il solo superamento di test di Adeguatezza per l'Applicativo a sé stante (SWA) costituirà uno step parziale rispetto all'obiettivo di qualificare l'Applicativo stesso nei confronti dell'utente; infatti senza l'effettuazione dei successivi test di tipo SWB, eseguiti coinvolgendo almeno uno degli edge conformi e fisicamente presenti in piattaforma, il SW non comparirà negli elenchi di compatibilità dettagliati.

#### 4.3 Verifiche SWB ed HWB

Esecuzioni, e quindi relativi esiti, di singoli test di conformità di un elemento (Edge o Applicativo SW) verso un altro elemento (rispettivamente applicativo SW o HW Edge); questi esiti conterranno un report sintetico in cui devono essere indicate, oltre all'esito "compatibile" o "non compatibile", le condizioni al contorno; gli elementi (prodotti) presenti in questa classificazione del portale di Test sono da considerare impostati secondo l'approccio "One Edge". Si osservi che nel caso di verifiche di tipo "B", gli esiti saranno semplicemente di conformità/non conformità (passa/non passa), in quanto la ulteriore classificazione a valore superiore di un dispositivo HW o di un applicativo SW sarà determinata, rispettivamente, dal numero di applicativi SW o di dispositivi HW con cui l'elemento sotto verifica sarà dichiarato compatibile.

In generale, la piattaforma darà evidenza delle eventuali non conformità sia per i test SWA ed HWA, che SWB ed HWB, con maggiore peso relativo assegnato a questi ultimi due.

#### 4.4 Rating

Il portale di verifica conterrà apposite Sezione ove l'utente/Operatore potrà consultare l'elenco dei Dispositivi HW w Applicativi SW che hanno superato l'Adeguatezza Funzionale e gli specifici test di interoperabilità e relativo report di verifica sintetico.

## 4. Requisito Generale: disaccoppiamento HW-SW (Containers)

L'ecosistema pone la containerizzazione (si veda il paragrafo Definizioni) come requisito architettonale chiave per imporre by design il disaccoppiamento fra mondo hardware (centraline Edge) e applicativi SW; si assume cioè che ogni applicativo SW sia racchiuso in un proprio Container dedicato dove l'operatore SW può predisporre l'ambiente di esecuzione ottimale, senza contaminazioni né interferenze nei confronti degli altri applicativi e dell'OS dell'Edge.

## 5. Verifiche per Operatori HW

### 5.1. Verifiche HWA

#### 5.1.1. Capacità Computazionali

Questa sezione del Test, cui dovrà essere sottoposto il prodotto (IoT) Edge Computer, dovrà consentire di verificare, tipicamente, informazioni su parametri quali: Architettura del microprocessore, Frequenza di Clock, Taglia della RAM/memoria di Programma/ memoria dati / tasso di Utilizzo del microprocessore/RAM

I valori prescrittivi che saranno stabiliti per i parametri dovranno intendersi come minimali (verifica di tipo passa/non passa); va da sé che questi “minimum requirements” vadano necessariamente considerati come soggetti, programmaticamente, a fisiologici cambiamenti per adeguarsi alle evoluzioni tecnologiche che subentreranno nel tempo.

#### 5.1.2. Sistema Operativo (OS) open

Il produttore dovrà dichiarare alcune informazioni quali il sistema operativo utilizzato nel prodotto Edge (la “distro”) ed il kernel adottato, quale versione e quali eventuali customizzazioni, come ad es. se l'OS sia tutto o in parte closed-source;

#### 5.1.3. Portabilità ed isolamento tramite containerizzazione

Aderenza a criteri di containerizzazione ammessi in termini di Ambiente di Containerizzazione.

#### 5.1.4. *Livello minimo di supporto runtime offerto agli applicativi SW ed API standardizzate*

Alcune interfacce funzionali potranno essere imposte come requisito minimo del tipo “passa/non passa” e altre solo raccomandate per l’ottenimento di un migliore rating. Il set di requisiti inizialmente stabilito (da ritenersi in evoluzione, così come lo sarà il presente documento) dovrà contenere elementi quali: “volume” di data storage, interfaccia di rete virtuale, API per le diverse funzionalità.

#### 5.1.5. *Remotizzazione trasparente del runtime Edge*

Questa verifica rientra fra quelle che attribuiscono punteggio premiale ma non ha elementi del tipo “passa-non passa”.

#### 5.1.6. *Opzione “tutto locale/No Cloud” del runtime Edge*

Questa verifica rientra fra quelle che attribuiscono punteggio premiale (necessaria per rientrare in “classe 2” o superiore) ma non ha elementi del tipo “passa-non passa”.

#### 5.1.7 *Remotizzazione gestita delle interfacce applicative*

*Questo è un requisito del tipo “passa-non passa”.*

*Bverifiche afferenti al runtime del dispositivo Edge che agisca da mediatore per gli applicativi SW, consentendo remotizzazione del controllo degli applicativi SW.*

#### 5.1.8 *User-friendliness MIDDLEWARE/Tool di configurazione user-friendly*

Questo requisito è da intendersi di tipo facoltativo, necessario per rientrare nella “classe 2” o superiore.

#### 5.1.9 *Protocolli di Comunicazione IoT*

Questa sezione del processo di Verifica/test dovrà consentire di evidenziare quali protocolli sono disponibili, considerando una dotazione minima (verifica tipo “passa/non passa”), possibilmente distinguendo due casi

##### **caso a) – dispositivi che dichiarano di richiedere necessariamente connettività internet disponibile all’utente nell’edificio**

Veroisimilmente nelle caratteristiche minimali dovranno essere inclusi i protocolli WiFi/Ethernet, fornendo indicazioni su tanti altri protocolli open-source da poter utilizzare (con premialità sulla quantità); si dovranno indicare eventuali comportamenti distinti in caso di mancanza di alimentazione (ad es. una procedura che almeno su un protocollo di comunicazione invii alert).

**caso b) – dispositivi che dichiarano di essere dotati di propria connettività alla rete pubblica dati (internet) con accesso wireless**

Verosimilmente nelle caratteristiche minimali dovranno essere inclusi i protocolli LTE, fornendo indicazioni sulle alternative e su altri protocolli da poter utilizzare (con premialità sulla quantità); si dovranno indicare eventuali comportamenti distinti in caso di mancanza di alimentazione (ad es. una procedura che almeno su un protocollo di comunicazione invii alert).

In tutti i casi, laddove il device Edge disponga di altri protocolli “aperti”, ovvero dotati di API pubblica, documentata e liberamente implementabile da terzi, la loro presenza è considerata un valore aggiunto e deve emergere dal test come, determinando quindi un “punteggio premiale”.

*5.1.10 Sicurezza informatica*

Dovrà essere possibile evidenziare se il sistema ha un livello di sicurezza classificate in requisito minimo (verifica del tipo “passa-non passa”) ed opzionali a valore aggiunto; ad esempio si dovranno poter verificare requisiti come Log delle applicazioni, aggiornamento remoto, unicità di accesso al dispositivo e/o SW antivo, autenticazione nella destinazione dei dati, criptazione, rilevamento di attacchi cibernetici, sicurezza chiavi di criptaggio, separazione dei software.

Si dovrà consentire di sfruttare sia le caratteristiche intrinseche del microprocessore, sia quelle residenti in chip esterni opportunamente collegati al microprocessore.

**5.2 Verifiche HWB**

Queste prove andranno, verosimilmente, prevalentemente eseguite in presenza di un operatore (persona) di piattaforma che partecipa via web alle operazioni.

*5.2.1 Portabilità ed isolamento tramite containerizzazione*

Questa verifica è di tipo passa/non passa

*5.2.2 Impiego Capacità computazionali*

Questa verifica è di tipo passa/non passa

## 6. Verifiche per Operatori SW

### 6.1 Verifiche SWA

#### 6.1.1 Onere computazionale

Questa verifica è di tipo passa/non passa.

Le metriche esaminate poranno includere parametri quali throughput di rete, interazione con lo storage, utilizzo di memoria di Programma/Dati/RAM/CPU

#### 6.1.2 Portabilità ed isolamento tramite containerizzazione

Questa verifica è di tipo passa/non passa

#### 6.1.3 Routine di self-test Interoperabilità di specifiche APP (mobile e/o WEB)

Questa verifica è di tipo passa/non passa

#### 6.1.4 API inter-applicativa

Questa verifica è di tipo facoltativo (necessaria per rientrare nella “classe 2” o superiore).

### 6.2 Verifiche SWB

#### 6.2.1 Onere computazionale

Questa verifica è di tipo passa/non passa.

#### 6.2.2 Portabilità ed isolamento tramite containerizzazione

Questa verifica è di tipo passa/non passa

#### 6.2.3 Routine di collaudo per interazione su specifico set di HW di campo

Questa verifica è di tipo passa/non passa