

Allegato 1: Specifiche dei modelli funzionali di livello PaaS e SaaS

P1 - Geolocation Store

Una entità di geolocalizzazione che è usata per memorizzare eventi sul traffico e le posizioni dei veicoli. Consente alla piattaforma di rispondere in tempo reale a varie richieste, quali per esempio i veicoli in avvicinamento, i veicoli entro una specifica area e veicoli nelle vicinanze. Il Geolocation Store è aggiornato dal Geolocation Service attraverso una coppia (ID univoco, punto di geolocalizzazione). Utilizzare solo l'identificatore invece dell'intero messaggio dovrebbe migliorare le performance delle query al database.

SR_FUN_P1_001	L'utente autenticato deve essere in grado di richiedere notifiche quando un nuovo oggetto entra o esce da una specifica area (definito da raggio o poligono).
SR_PER_P1_001	Il Geolocation Store deve essere ottimizzato per memorizzare e richiedere dati che rappresentano oggetti definiti nello spazio geometrico.
SR_FUN_P1_002	L'utente autenticato deve essere in grado di creare, rimuovere o aggiornare gli attuali geofence.
SR_FUN_P1_003	L'utente autenticato deve essere in grado di effettuare query spaziali con metodi di ricerca quali NEARBY e WITHIN.
SR_INT_P1_001	L'utente autenticato deve essere in grado di sottoscrivere agli eventi (attraverso webhooks, canali pub/sub o soluzioni analoghe).
SR_OPE_P1_001	Il Geolocation Store deve essere un database in-memory.
SR_IMP_P1_002	Il Geolocation Store deve scalare facilmente.
SR_CON_P1_001	Gli aspetti di configurazione per il progetto devono essere definiti nel Software Configuration Management Plan.
SR_INS_P1_001	Devono essere prodotte istruzioni per l'installazione del software.

Tabella 1: Requisiti per il modulo P1 - Geolocation Store

P2 – C-ITS Abstract Database

Database altamente scalabile, utilizzato per memorizzare in maniera persistente i dati. Ha la possibilità di gestire query geospaziali e temporali.

SR_PER_P2_001	Il C-ITS Abstract Database deve essere in grado di gestire quantità di dati in costante crescita senza sacrificare le performance delle query.
SR_PER_P2_002	Il C-ITS Abstract Database deve essere ottimizzato per memorizzare e richiedere dati che rappresentano oggetti definiti nello spazio geometrico.
SR_PER_P2_003	Il C-ITS Abstract Database deve essere ottimizzato per memorizzare e richiedere dati definiti entro un intervallo temporale.
SR_FUN_P2_001	L'utente autenticato deve essere in grado di richiedere al C-ITS Abstract Database tutti gli eventi validi.

SR_FUN_P2_002	L'utente autenticato deve essere in grado di effettuare sul C-ITS Abstract Database query spaziali con metodi di ricerca quali NEARBY e WITHIN.
SR_FUN_P2_002	L'utente autenticato deve essere in grado di effettuare sul C-ITS Abstract Database query temporali con metodi di ricerca quali BETWEEN e SINCE.
SR_OPE_P2_001	Tutti i dati sul C-ITS Abstract Database devono essere persistenti su disco.
SR_IMP_P2_002	Il C-ITS Abstract Database deve scalare facilmente.
SR_CON_P2_001	Gli aspetti di configurazione per il progetto devono essere definiti nel Software Configuration Management Plan.
SR_INS_P2_001	Devono essere prodotte istruzioni per l'installazione del software.

Tabella 2: Requisiti per il modulo P2 – C-ITS Abstract Database

P3 – Legacy Information System

Componente responsabile dell'interconnessione della piattaforma oneM2M al Porto di Livorno con sorgenti di dati esterne, quali sistemi ITS locali o nazionali, altre entità di gestione del traffico o servizi relativi al traffico (Waze, Google Traffic, Bing Traffic e Accuweather). L'obiettivo principale della componente è quello raccogliere informazioni da queste sorgenti esterne, processarle e trasformarle in strutture dati predefinite che possono essere pubblicate in specifici endpoint della piattaforma oneM2M. Inoltre, la componente potrebbe avere bisogno in futuro di rendere i dati disponibili a entità esterne di gestione del traffico. Dovrebbe essere possibile inoltrare queste informazioni direttamente alle RSU senza passare per la piattaforma oneM2M. Le informazioni più rilevanti sono poi messe poi a disposizione delle OBU sulla flotta di mezzi pesanti.

P3_FN001	Data Provider	Raccoglie e compila informazioni memorizzate sulla piattaforma per distribuirle ad altre organizzazioni. Riduce le dipendenze esterne a componenti interne alla piattaforma.
P3_FN002	Data Collector	Colleziona e trasforma dati provenienti da molteplici data provider esterni, sia attraverso sottoscrizione ai servizi che controllando periodicamente per aggiornamenti. Consente di astrarre i servizi dai dettagli tecnici delle API esterne. Riempie la piattaforma con informazioni aggiuntive.

Tabella 3: Componenti funzionali per P3 - Legacy Information System

SR-OPE_P3_001	Il Legacy Information System deve essere modulare, facilmente integrato e debolmente accoppiato.
SR-OPE_P3_002	Le componenti del Legacy Information System devono scalare in modo indipendente l'una dalle altre.

SR-IMP_P3_001	L'analisi dei requisiti del sistema deve essere svolta facendo uso dei diagrammi UML, includendo la produzione di casi d'uso e di diagrammi d'interazione per i vari tipi di messaggio.
SR-IMP_P3_001	La progettazione del Sistema deve essere svolta facendo uso di UML.
SR-CON_P3_002	Gli aspetti di configurazione per il progetto devono essere definiti nel Software Configuration Management Plan.
SR-INS-P3_001	Devono essere prodotte istruzioni per l'installazione del software in ognuna delle sue componenti, interfacce e funzioni pronte per la distribuzione.
SR-FUN-P3_003	Il Legacy Information System deve fornire le informazioni più aggiornate a ogni richiesta.

Tabella 4: Requisiti generali per P3 - Legacy Information System

SR-FUN-P3_FN001_001	Il Data Provider deve essere in grado di pubblicare informazioni sulla gestione del traffico in accordo al protocollo DATEX II o ad altri formati di messaggio appartenenti a Facility Layers previsti nello standard ETSI ITS.
SR-FUN-P3_FN001_002	Il Data Provider deve consentire ai servizi esterni di richiedere dati riguardo all'attuale stato del traffico stradale.
SR-FUN-P3_FN001_003	Il Data Provider deve consentire ai servizi esterni di richiedere dati sul traffico stradale relativi a uno specifico intervallo temporale.
SR-FUN-P3_FN001_004	Il Data Provider deve consentire ai servizi esterni di richiedere dati stradali riguardanti una specifica area.
SR-FUN-P3_FN001_005	Quando viene ricevuta una richiesta, questa deve essere scomposta nelle appropriate query per il data store e la risposta deve essere pubblicata negli appositi canali.

Tabella 5: Requisiti per il Data Provider di P3 - Legacy Information System

SR-FUN-P3_FN002_001	Il Data Collector deve automaticamente raccogliere e filtrare informazioni sul traffico e sulle condizioni meteorologiche dalle stazioni ITS nazionali, altre entità di gestione del traffico (tipicamente con il protocollo DATEX II) e servizi di terze parti (Google Traffic, Waze, AccuWeather, ecc.).
SR-FUN-P3_FN002_002	Il Data Collector deve filtrare i dati per non pubblicare informazioni duplicate.
SR-FUN-P3_FN002_003	Il Data Collector deve scomporre i dati ricevuti e pubblicarli dentro gli appropriati canali/topic/risorse nel formato dati corrispondente (tipicamente in formati di messaggio per ETSI ITS Facilities Layer, per esempio messaggi CAM, DENM, IVIM, SPATEM, MAPEM).

Tabella 6: Requisiti per il Data Collector di P3 - Legacy Information System

Protocollo di rete	Protocollo di trasporto	Livello applicazione	Tipi di messaggio
IPv4/IPv6	TCP	AMQP, HTTPs	CAM/DENM/IVIM/MAPEM/SPATEM

Tabella 7: Specifiche di comunicazione tra P3 - Legacy Information System e oneM2M

Protocollo di rete	Protocollo di trasporto	Livello applicazione	Tipi di messaggio
IPv4/IPv6	TCP	Websocket, HTTPs	DATEX II or 3 rd Parties Data Formats

Tabella 8: Specifiche di comunicazione tra P3 - Legacy Information System e Stazioni ITS nazionali

P4 – Security Manager

Componente responsabile della gestione di tutti gli aspetti di sicurezza. Rilascia, monitora e autentica le credenziali dei diversi attori, dando loro accesso alle comunicazioni e ai servizi ITS. Ha inoltre il compito di gestire l'intero ciclo di vita dei certificati di sicurezza e offre un'adeguata tutela alla riservatezza degli utenti, attraverso soluzioni di pseudonimia e non tracciabilità. Il Security Manager deve essere integrato con l'infrastruttura PKI precedentemente sviluppata.

P4_FN001	Certificate Authority	È responsabile della validazione dei messaggi relativi al traffico che sono inviati alla piattaforma. Inoltre, rilascia e tiene sotto controllo i certificati sia di Pseudonimia che di Registrazione, mantenendo le liste corrispondenti. È anche responsabile del rilascio e della firma della Certificate Trust List (CTL) e Certificate Revocation List (CRL).
P4_FN002	Misbehaviour Control	È responsabile della verifica dei comportamenti di tutte le entità di comunicazione ed è anche in grado di revocare o consentire l'accesso a risorse specifiche.
P4_FN003	Management & Policy	Permette di stabilire una connessione e di contribuire a una comunicazione sicura tra tutte le entità. È anche responsabile della discovery dei componenti/servizi/dispositivi.

Tabella 9: Componenti funzionali per P4 - Security Manager

SR-OPE-P4_001	Il Security Manager deve essere modulare, facilmente integrato e debolmente accoppiato.
SR-OPE-P4_002	Le componenti del Security Manager devono scalare in modo indipendente l'una dalle altre.
SR-IMP-P4_001	L'analisi dei requisiti del sistema deve essere svolta facendo uso dei diagrammi UML, includendo la produzione di casi d'uso e di diagrammi d'interazione per i vari tipi di messaggio.
SR-IMP-P4_002	La progettazione del sistema deve essere svolta facendo uso di UML.
SR-CON-P4_001	Gli aspetti di configurazione per il progetto devono essere definiti nel Software Configuration Management Plan.
SR-INS-P4_001	Devono essere prodotte istruzioni per l'installazione del software in ognuna delle sue componenti, interfacce e funzioni pronte per la distribuzione.

Tabella 10: Requisiti generali per P4 - Security Manager

SR-FUN-P4_FN001_001	Ogni messaggio proveniente da una sorgente non affidabile deve essere validato.
SR-FUN-P4_FN001_002	La Certificate Authority deve essere in grado di verificare se un dispositivo registrato è autorizzato.
SR-FUN-P4_FN001_003	La Certificate Authority deve essere in grado di emettere/revocare certificati di iscrizione ad altri servizi.
SR-FUN-P4_FN001_004	La Certificate Authority deve emettere sia la CTL che la CRL.
SR-FUN-P4_FN001_005	La Certificate Authority deve essere in grado di emettere/revocare certificati di pseudonimia ai veicoli.
SR-FUN-P4_FN001_006	La Certificate Authority deve mantenere una lista di quali certificati siano stati emessi per ogni dispositivo/componente/servizio.
SR-FUN-P4_FN002_007	La Certificate Authority deve gestire la comunicazione con le altre Certificate Authority.

Tabella 11: Requisiti per la Certificate Authority di P4 – Security Manager

SR-FUN-P4_FN002_001	Deve essere possibile attribuire diversi livelli di accesso ai componenti/dispositivi/servizi registrati.
SR-FUN-P4_FN002_002	Il Misbehaviour Control deve definire le diverse responsabilità mantenendo una lista di tutte le autorizzazioni fornite.

SR-FUN-P4_FN002_003	Il Misbehaviour Control deve poter revocare le autorizzazioni a dispositivi già registrati.
SR-FUN-P4_FN002_004	Il Misbehaviour Control deve essere in grado di controllare le autorizzazioni di un dispositivo registrato.
SR-FUN-P4_FN002_005	Il Misbehaviour Control deve monitorare e segnalare i dispositivi che si comportano in maniera anomala.

Tabella 12: Requisiti per Misbehaviour Control di P4 - Security Manager

SR-FUN-P4_FN003_001	Deve essere possibile individuare qualsiasi componente registrata tramite il suo identificatore univoco.
SR-FUN-P4_FN003_002	Il Management & Policy deve fornire un servizio di discovery.
SR-FUN-P4_FN003_003	Il Management & Policy deve dare la possibilità di registrarsi a una fonte di informazioni non affidabile.
SR-FUN-P4_FN003_004	In seguito alla registrazione di un dispositivo, il Management & Policy deve creare sul C-ITS Enterprise Service Bus un nuovo canale/risorsa/topic.
SR-FUN-P4_FN003_005	Il Management & Policy deve gestire la comunicazione con le altre Certificate Authority.

Tabella 13: Requisiti per Management & Policy di P4 - Security Manager

Protocollo di rete	Protocollo di trasporto	Livello applicazione	Tipi di messaggio
IPv4/IPv6	TCP	REST	CTL, CRL, Pseudonym Certificate List

Tabella 14: Specifiche di comunicazione tra Security Manager e oneM2M

Protocollo di rete	Protocollo di trasporto	Livello applicazione	Tipi di messaggio
IPv4/IPv6	TCP	REST	CTL, CRL

Tabella 15: Specifiche di comunicazione tra P4 - Security Manager e Stazioni ITS nazionali

S1 – C-ITS Enterprise Service Bus

È il pilastro per la comunicazione asincrona tra i diversi servizi di C-ITS ed è il punto di connessione tra le varie componenti architetture. Consente ai servizi di scalare in modo indipendente l'uno dall'altro, riduce le dipendenze dirette tra i servizi e nasconde i dettagli implementativi. Rigetta immediatamente le invocazioni ai servizi per un certo periodo di tempo dopo che il numero di fallimenti supera una certa soglia. Offre la possibilità di dare priorità a alcune richieste su altre, gestisce le connessioni attive e rimuove la comunicazione diretta tra gli utenti e l'Information Management.

SR_FUN_S1_001	Il C-ITS Enterprise Service Bus deve consentire all'utente autenticato di creare nuovi canali/ risorse/topic con diverse garanzie di consegna, priorità, profili di sicurezza e tipi di dati.
SR_FUN_S1_002	Tutti i canali/risorse/topic devono avere un identificatore univoco.
SR_FUN_S1_003	Il C-ITS Enterprise Service Bus deve essere in grado di fare routing dei messaggi verso una o più destinazioni.
SR_FUN_S1_004	Il C-ITS Enterprise Service Bus deve fornire contenuti e topic basandosi sul routing dei messaggi usando il pattern publish/subscribe.
SR_PER_S1_001	Il C-ITS Enterprise Service Bus deve rispondere in modo reattivo ai messaggi.
SR_IMP_S1_001	Il C-ITS Enterprise Service Bus deve scalare facilmente.
SR_IMP_S1_002	Le API del C-ITS Enterprise Service Bus devono essere integrate nell'implementazione WSO2 dell'Enterprise Service Bus
SR_CON_S1_001	Gli aspetti di configurazione per il progetto devono essere definiti nel Software Configuration Management Plan.
SR_INS_S1_001	Devono essere prodotte istruzioni per l'installazione del software.

Tabella 16: Requisiti per il modulo S1 – C-ITS Enterprise Service Bus

S2 – Geolocation Service

Componente incaricata di fornire informazioni aggiornate a tutti i veicoli connessi alla piattaforma oneM2M. La piattaforma oneM2M riceve e processa i messaggi CAM più recenti memorizza le posizioni più recenti dei veicoli. In questo modo il Geolocation Service può inoltrare le informazioni riguardanti una specifica area ai veicoli iscritti al sistema presenti in quelle regioni. Il Geolocation Service ha anche un ruolo chiave nel sistema di comunicazione decidendo in ogni momento quale sia la tecnologia più appropriata (cellulare o ITS-G5) per fornire le informazioni ai veicoli su strada, in base alla copertura di rete di ogni tecnologia.

S2_FN001	Request Handler	Gestisce i messaggi. Respinge immediatamente le richieste per un certo periodo di tempo dopo che il numero di fallimenti consecutivi eccede una specifica soglia. Offre un meccanismo di prioritizzazione delle richieste, gestisce le connessioni aperte e si comporta da mediatore tra l'utente e l'Information Management.
-----------------	-----------------	---

S2_FN002	Information Management	Gestisce la business logic del Geolocation Service. Combina query multiple per rispondere a richieste più complesse. Può predire congestioni del traffico e quali siano i veicoli influenzati.
-----------------	------------------------	--

Tabella 17: Componenti funzionali per S2 - Geolocation Service

SR-OPE_S2_001	Il Geolocation Service deve essere modulare, facilmente integrato e debolmente accoppiato.
SR-OPE_S2_002	Le componenti del Geolocation Service devono scalare in modo indipendente l'una dalle altre.
SR-IMP_S2_001	L'analisi dei requisiti del servizio deve essere svolta facendo uso dei diagrammi UML, includendo la produzione di casi d'uso e di diagrammi d'interazione per i vari tipi di messaggio.
SR-IMP_S2_001	La progettazione del servizio deve essere svolta facendo uso di UML.
SR-CON_S2_002	Gli aspetti di configurazione per il progetto devono essere definiti nel Software Configuration Management Plan.
SR-INS-S2_001	Devono essere prodotte istruzioni per l'installazione del software in ognuna delle sue componenti, interfacce e funzioni pronte per la distribuzione.

Tabella 18: Requisiti generali per S2 - Geolocation Service

SR-FUN-S2_FN001_001	<p>Deve essere pubblicato sul canale verso la RSU un messaggio DENM valido se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La distanza tra la RSU e l'evento è minore o uguale alla relevanceDistance dell'evento; • La distanza tra la RSU e l'evento è minore o uguale a 500m.
SR-FUN-S2_FN001_002	<p>Deve essere pubblicato sul canale verso la RSU un messaggio IVIM valido se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La distanza tra la RSU e IVIM GeographicLocationContainer ReferencePosition è minore di 500m.
SR-FUN-S2_FN001_003	<p>Devono essere pubblicati sul canale verso la RSU messaggi MATEM e SPATEM validi se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'intersezione definita è entro l'area di copertura della RSU.
SR-FUN-S2_FN001_004	<p>Deve essere pubblicato sul canale verso il veicolo un messaggio DENM valido se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il veicolo non è nell'area di copertura di una RSU; • La distanza tra la RSU e l'evento è minore o uguale alla relevanceDistance dell'evento; • Il veicolo si sta spostando verso l'evento.
SR-FUN-S2_FN001_005	<p>Deve essere pubblicato sul canale/risorsa/topic di un veicolo un messaggio CAM valido se sussiste una delle seguenti:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • L'interfaccia 802.11p del veicolo è difettosa e la distanza tra il veicolo che trasmette e CAM referencePosition è minore di 500m; • Non ci sono RSU nelle vicinanze e il messaggio CAM definisce una ProtectedCommunicationZone.
SR-FUN-S2_FN001_006	<p>Deve essere pubblicato sul canale verso il veicolo un messaggio IVIM valido se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La distanza tra il GeographicLocationContainer ReferencePosition è minore di 500m; • Non c'è RSU nelle vicinanze.
SR-FUN-S2_FN001_007	<p>Devono essere pubblicati messaggi MATEM e SPATEM validi se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non c'è alcuna RSU nelle vicinanze; • Il veicolo si sta avvicinando all'intersezione definita.
SR-FUN-S2_FN001_008	<p>Il Parking Service deve essere in grado di iscriversi al sistema di notifiche per ottenere informazioni riguardo ai veicoli in avvicinamento.</p>
SR-FUN-S2_FN001_009	<p>L'utente deve essere in grado di iscriversi a eventi su una specifica geofence. Deve inoltre essere in grado di effettuare query spaziali con metodi di ricerca quali APPROACHING, WITHIN and NEARBY.</p>
SR-IMP-S2_FN001_001	<p>Il Request Handler deve garantire la ricezione dei messaggi.</p>
SR-IMP-S2_FN001_002	<p>Il Request Handler deve essere in grado di dare priorità alle comunicazioni a seconda della data e della destinazione.</p>

Tabella 19: Requisiti per Request Handler di S2 - Geolocation Service

SR-FUN-S2_FN002_001	<p>L'Information Manager deve mantenere un record sempre aggiornato con i seguenti attributi della Stazione ITS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intestazione • Velocità • Latitudine • Longitudine • Direzione di guida
SR-FUN-S2_FN002_002	<p>L'Information Manager deve tradurre i messaggi di ETSI ITS Facilities negli appropriati input per il Geolocation Store.</p>
SR-FUN-S2_FN002_003	<p>L'Information Manager deve tradurre gli output del Geolocation Store negli appropriati messaggi ETSI ITS Facilities.</p>
SR-FUN-S2_FN002_004	<p>L'Information Manager deve mantenere il Geolocation Store aggiornato. Nello specifico, deve rimuovere eventi cancellati o scaduti e assicurarsi che i dati restino consistenti e che la posizione dei veicoli sia aggiornata correttamente.</p>
SR-FUN-S2_FN002_005	<p>L'Information Manager deve generare identificatori univoci per i messaggi da usare nel Geolocation Store.</p>

SR-FUN-S2_FN002_006	L'Information Manager deve mantenere una mappa di tutti gli identificatori di eventi validi.
SR-FUN-S2_FN002_007	L'Information Manager deve mantenere una mappa di tutti gli identificatori di veicolo validi.
SR-PER-S2_FN002_001	L'accuratezza dell'Information Manager deve essere meno di 10 metri.

Tabella 20: Requisiti per Information Manager di S2 - Geolocation Service

Protocollo di rete	Protocollo di trasporto	Livello applicazione	Tipi di messaggio
IPv4/IPv6	TCP	AMQP, HTTPs, MQTTs	Definite dal servizio + CAM/DENM/IVIM/MAPEM/SPATEM

Tabella 21: Specifiche di comunicazione tra S2 - Geolocation Service e oneM2M

S3 – C-ITS Coordinator

Il C-ITS Coordinator fornisce una console per il monitoraggio dell'intero sistema di traffico, costituendo l'applicazione di frontend della piattaforma oneM2M. Offre una serie di strumenti per il monitoraggio, il controllo e la gestione del traffico al porto di Livorno e alle sue vie di accesso. Include per esempio una piattaforma web che consente la visualizzazione in tempo reale di ogni veicolo nella flotta e lo stato di ogni sensore IoT, per esempio per la visualizzazione dell'occupazione dei parcheggi. Il C-ITS coordinator permette l'integrazione e la cross-validazione degli eventi tramite le immagini catturate dalle varie telecamere di traffico.

S3_FN001	Data Presentation	Router HTTP ad alte prestazioni utilizzato tramite applicazione Web per il monitoraggio del traffico stradale. Lavora come interfaccia per gli utenti autorizzati che possono visualizzare lo stato attuale della strada, creare e rimuovere eventi, concedere e revocare privilegi ai dispositivi, ecc. Inoltre consente all'utente la visualizzazione dell'occupazione dei parcheggi e di creare e rimuovere richieste di parcheggio.
S3_FN002	Information Management	Gestisce le richieste più complesse. Mantiene la business logic del Traffic Management: può predire congestioni del traffico e quali siano i veicoli influenzati, fornire rotte alternative per rimuovere i colli di bottiglia e suggerire la velocità consigliata e parcheggi temporanei in maniera dinamica.
S3_FN003	Session Manager	Disaccoppia il client Web dal backend. Lavora come un API gateway, comportandosi da mediatore tra l'utente e gli altri servizi. Mantiene aggiornata la sessione con l'utente assicurando la consistenza delle informazioni con altri servizi.

Tabella 22: Componenti funzionali per S3 - C-ITS Coordinator

SR-OPE-S3_001	Il C-ITS Coordinator deve essere modulare, facilmente integrato e debolmente accoppiato.
SR-OPE-S3_002	Le componenti del C-ITS Coordinator devono scalare in modo indipendente l'una dalle altre.
SR-IMP-S3_001	L'analisi dei requisiti del servizio deve essere svolta facendo uso dei diagrammi UML, includendo la produzione di casi d'uso e di diagrammi d'interazione per i vari tipi di messaggio.
SR-IMP-S3_002	La progettazione del servizio deve essere svolta facendo uso di UML.
SR-CON-S3_001	Gli aspetti di configurazione per il progetto devono essere definiti nel Software Configuration Management Plan.
SR-INS-S3_001	Devono essere prodotte istruzioni per l'installazione del software in ognuna delle sue componenti, interfacce e funzioni pronte per la distribuzione.
SR-OPE-S3_003	Il C-ITS Coordinator deve essere utilizzato solo da utenti autenticati.
SR-OPE-S3_004	Il C-ITS Coordinator deve essere eseguito in un web browser comune (Mozilla Firefox, Chrome, IE) su sistema operativo Windows, Linux o MacOS.
SR-PER-S3_001	Il C-ITS Coordinator deve rispondere in modo reattivo ai messaggi.

Tabella 23: Requisiti generali per S3 - C-ITS Coordinator

SR-FUN-S3_FN001_001	Il Data Presentation deve mostrare una rappresentazione 2D dell'area coperta, gli eventi attuali e la posizione dei veicoli come "componente cartografica" dell'applicazione Web.
SR-FUN-S3_FN001_002	Il Data Presentation deve permettere all'utente di creare, rimuovere o aggiornare una richiesta di parcheggio per uno specifico veicolo.
SR-FUN-S3_FN001_003	Il Data Presentation deve permettere all'utente di richiedere la prenotazione di uno specifico posteggio.
SR-FUN-S3_FN001_004	Il Data Presentation deve consentire all'utente di richiedere informazioni dettagliate riguardo a uno specifico veicolo in tempo reale, ossia posizione attuale, posizioni nell'ultima giornata, carico, destinazione e fermate, messaggi ricevuti e inviati.
SR-FUN-S3_FN001_005	Il Data Presentation deve consentire all'utente autorizzato di fornire o revocare permessi di comunicazione e accesso.
SR-FUN-S3_FN001_006	Il Data Presentation deve consentire all'utente di creare, aggiornare o rimuovere eventi relativi al traffico.
SR-FUN-S3_FN001_007	Il Data Presentation deve consentire all'utente di controllare l'occupazione dei posteggi.

SR-FUN-S3_FN001_008	Quando viene generato un nuovo evento, il Data Presentation deve propagarlo nei canali appropriati.
SR-FUN-S3_FN001_009	L'utente autenticato deve essere in grado di osservare eventi in corso in un'area specifica.
SR-FUN-S3_FN001_010	L'utente autenticato deve essere in grado di osservare eventi entro uno specifico intervallo temporale.
SR-FUN-S3_FN001_011	L'utente autenticato deve essere in grado di vedere statistiche sul traffico.

Tabella 24: Requisiti per Data Presentation di S3 - C-ITS Coordinator

SR-FUN-S3_FN002_001	L'Information Manager deve mantenere un record con i migliori itinerari per ogni veicolo.
SR-FUN-S3_FN002_002	Alla rilevazione di ostacoli stradali, l'Information Manager deve informare i veicoli interessati e presentare possibili soluzioni.
SR-FUN-S3_FN002_003	L'Information Manager deve dare la possibilità di prevedere il traffico.
SR-FUN-S3_FN002_004	L'Information Manager deve analizzare le immagini catturate dalle telecamere per individuare ostacoli stradali.
SR-FUN-S3_FN002_005	Gli eventi stradali rilevati devono essere propagati nei canali appropriati.

Tabella 25: Requisiti per Information Manager di S3 - C-ITS Coordinator

SR-FUN-S3_FN003_001	Il Session Manager deve terminare automaticamente sessioni inattive o che non rispondono.
SR-FUN-S3_FN003_002	A ogni sessione deve essere associato un identificatore univoco.
SR-FUN-S3_FN003_003	Il Session Manager deve mantenere un registro delle sessioni in corso e controllare i loro specifici permessi.
SR-IMP-S3_FN003_001	Il Session Manager deve garantire la ricezione dei messaggi.
SR-IMP-S3_FN003_002	Il Session Manager deve essere in grado di dare priorità alle comunicazioni in base a dati e destinazioni.

Tabella 26: Requisiti per Session Manager di S3 - C-ITS Coordinator

Protocollo di rete	Protocollo di trasporto	Livello applicazione	Tipi di messaggio
IPv4/IPv6	TCP	Websocket, HTTPs, MQTTs	Definite dal servizio + CAM/DENM/IVIM/MAPEM/SPATEM

Tabella 27: Specifiche di comunicazione tra S3 - C-ITS Coordinator e oneM2M

S4 – Parking Service

Componente che gestisce l’allocazione dei posteggi e automaticamente assegna un parcheggio a un veicolo che si avvicina all’infrastruttura. A tale scopo, riceve informazioni dalla piattaforma oneM2M, basandosi su notifiche che sono generate ogni volta che un mezzo pesante attraversa un “virtual fence” attorno al posteggio e richiede di parcheggiare per un certo periodo. In questo modo, il Servizio di Parcheggio può ottimizzare l’occupazione dei posti e l’efficienza dei viaggi della flotta di mezzi pesanti, accedendo al database geospaziale con la posizione in tempo reale di ogni veicolo e alle informazioni riguardanti lo stato di occupazione di ogni parcheggio dell’infrastruttura.

S4_FN001	Parking Slot Management	Associa le caratteristiche delle richieste (carico, dimensione, orario di arrivo previsto) con l’attuale disponibilità dei parcheggi, fornendo il posteggio più adatto ai veicoli che ne fanno richiesta.
S4_FN002	Request Handling	Gestisce le richieste di parcheggio, consentendo di dare priorità a uno specifico tipo di carico. Lavora come una coda di prioritizzazione per la gestione dei posteggi.

Tabella 28: Componenti funzionali per S4 - Parking Service

SR-OPE-S4_001	Il Parking Service deve essere modulare, facilmente integrato e debolmente accoppiato.
SR-OPE-S4_002	Le componenti del Parking Service devono scalare in modo indipendente l’una dalle altre.
SR-IMP-S4_001	L’analisi dei requisiti del servizio deve essere svolta facendo uso dei diagrammi UML, includendo la produzione di casi d’uso e di diagrammi d’interazione per i vari tipi di messaggio.
SR-IMP-S4_002	La progettazione del servizio deve essere svolta facendo uso di UML.
SR-CON-S4_001	Gli aspetti di configurazione per il progetto devono essere definiti nel Software Configuration Management Plan.
SR-INS-S4_001	Devono essere prodotte istruzioni per l’installazione del software in ognuna delle sue componenti, interfacce e funzioni pronte per la distribuzione.

Tabella 29: Requisiti generali per S4 - Parking Service

SR-FUN-S4_FN001_001	Deve essere possibile per l'utente richiedere uno specifico parcheggio.
SR-FUN-S4_FN001_002	Deve essere possibile per l'utente bloccare richieste di prenotazione di uno specifico posteggio.
SR-FUN-S4_FN001_003	Deve essere possibile per l'utente richiedere statistiche su uno specifico posteggio o parcheggio.
SR-FUN-S4_FN001_004	Deve essere possibile per l'utente cancellare una richiesta di parcheggio.
SR-FUN-S4_FN001_005	Deve essere possibile per l'utente richiedere uno specifico posteggio o il suo stato.
SR-FUN-S4_FN001_006	Alla richiesta di un parcheggio, il Parking Slot Management deve identificare l'orario di arrivo e prenotare un parcheggio appropriato di conseguenza.
SR-FUN-S4_FN001_007	Quando un veicolo che ha fatto richiesta è in prossimità del posteggio, il Parking Slot Management deve controllare che non sia presente un posteggio più adatto.

Tabella 30: Requisiti per Parking Slot Management di S4 - Parking Service

SR-IMP-S4_FN002_001	Il Request Handling deve garantire la ricezione dei messaggi.
SR-IMP-S4_FN002_002	Il Request Handling deve essere in grado di prioritizzare le richieste in base al tipo di carico, la vicinanza e la destinazione.

Tabella 31: Requisiti per Request Handling di S4 - Parking Service

Protocollo di rete	Protocollo di trasporto	Livello applicazione	Tipi di messaggio
IPv4/IPv6	TCP	AMQP, HTTPs, MQTTs	Definite dal servizio

Tabella 32: Specifiche di comunicazione tra S4 - Parking Service e oneM2M

S5 – Alert Service

L'Alert Service fornisce all'utente informazioni utili per l'accesso al porto quali condizioni di operatività del porto e dei singoli terminal, possibilità di accesso al terminal per le operazioni di ritiro/deposito della merce, problemi di congestionamento in prossimità dei varchi portuali, visualizzazione delle informazioni meteorologiche presenti in porto. La componente richiede lo scambio dati tramite web service con i terminal, il sistema TPCS, il sistema MoniCA e il sistema GTS3.

Una web application costituisce l'interfaccia utente. Oltre alla visualizzazione delle informazioni, l'autotrasportatore deve avere la possibilità di accedere all'area VGM del sistema TPCS tramite apposito collegamento per trasmettere al terminal il dato relativo alla pesatura. Il terminal e l'Autorità portuale devono poter inserire informazioni tramite l'interfaccia grafica oltre che visualizzarle. Ad eccezione delle informazioni meteorologiche, l'accesso ai contenuti della web application deve essere riservato agli utenti registrati sul sistema TPCS.

SR-FUN-S5_001	L'Alert Service deve mostrare all'utente informazioni per l'accesso al porto: <ul style="list-style-type: none"> • numero di mezzi in coda presso ciascun gate; • tempi medi di attesa; • segnalazioni particolari per l'utente (problemi di accesso al porto/possibili congestioni).
SR-FUN-S5_002	L'Alert Service deve mostrare all'utente informazioni per l'accesso al terminal: <ul style="list-style-type: none"> • tempi medi di attesa per il ritiro; • tempi medi di attesa per il deposito; • segnalazioni particolari per l'utente (problemi di accesso al porto/possibili congestioni).
SR-FUN-S5_003	L'Alert Service deve mostrare informazioni sull'operatività delle navi per ogni terminal.
SR-FUN-S5_004	L'Alert Service deve garantire l'accesso all'area VGM sul sito TPCS per consentire la trasmissione del dato di pesatura.
SR-FUN-S5_005	L'Alert Service deve mostrare informazioni sulle condizioni meteorologiche presenti in porto.
SR-FUN-S5_006	L'accesso all'Alert Service deve essere consentito solo all'utente autenticato.
SR-FUN-S5_007	L'Alert Service deve notificare all'utente situazioni particolari sullo stato di congestione.
SR-FUN-S5_008	L'Alert Service deve notificare all'utente situazioni meteorologiche particolari.
SR-IMP-S5_001	L'analisi dei requisiti del servizio deve essere svolta facendo uso dei diagrammi UML, includendo la produzione di casi d'uso e di diagrammi d'interazione per i vari tipi di messaggio.
SR-IMP-S5_002	La progettazione del servizio deve essere svolta facendo uso di UML.
SR-CON-S45_001	Gli aspetti di configurazione per il progetto devono essere definiti nel Software Configuration Management Plan.

Tabella 33: Requisiti generali per S5 - Alert Service