



Titolo: transCeiver infrAstrutturale e Multitecnologico per il Monitoraggio di pErsone e Oggetti in ambienti non coperti dal GPS

Acronimo: CAMMEO

Responsabile di Progetto T-Connect: Dr. Ing. Paolo Sperandio

Responsabile di Progetto Progesi: Ing. Massimo Baldasseroni

D1.1 Definizione e analisi dei requisiti

Inizio Progetto: 5 Luglio 2010

Durata: 24 Mesi

Numero di Protocollo: 220

Versione: 1.6

Progetto finanziato da FILAS Finanziaria LAziale di Sviluppo
all'interno del programma POR FESR Lazio 2007/2013 Attività I.1



Informazioni sul documento:

Titolo:	D1.2 Software Requirements Specifications
Società:	T-Connect, Progesi
Data di emissione:	30/09/2010
Tipologia:	Report
Versione:	1.6
Livello di diffusione:	Pubblico
Autori:	Pierpaolo Loreti, Marco Torrissi, Fabiola Sillavi.

Tabella delle modifiche

Versione	Data	Modifica	Apportata da:
1.0	05/07/2010	Requisiti sezione mobile e server	Pierpaolo Loreti
1.1	15/07/2010	Requisiti sezione cammeo transceiver	Marco Torrissi
1.2	21/07/2010	Aggiornamento documento	Fabiola Sillavi
1.3	30/07/2010	Aggiornamento requisiti	Fabiola Sillavi
1.4	11/08/2010	Revisione generale requisiti Progesi	Fabiola Sillavi
1.5	15/09/2010	Aggiornamento algoritmi di localizzazione	Fabiola Sillavi
1.6	30/09/2010	Revisione documento	Pierpaolo Loreti



Indice:

1	Specifica dei requisiti software	5
1.1	Linee guida	5
1.2	Casi d'uso	5
2	Requisiti	7
2.1	Protocolli di comunicazione e sicurezza	7
3	Vincoli e strutture dati	12
3.1	Interfacce hardware	12
3.2	Interfacce software	13
3.3	Strutture dati	13
3.4	Algoritmo di priorità	14
3.5	Algoritmi di localizzazione e Application server	14
3.5.1	Funzionalità del Cammeo Transceiver	15
3.6	Strutture dati	15
3.7	Documentazione utente	18
4	Conclusioni	19
5	Bibliografia	20

Lista Tabelle:

Tabella 1: Tabella di priorità	14
Tabella 2 Struttura dati Utente	16
Tabella 3 Struttura dati Client Service	16
Tabella 4 Struttura dati Client Transceiver	16
Tabella 5 Struttura dati Gruppo	17
Tabella 6 Struttura dati Mappa	17
Tabella 7 Struttura dati Edificio	18



1 Specifica dei requisiti software

Questo deliverable raccoglie la specifica dei requisiti software individuati durante lo svolgimento del WP1. Assieme al D1.1 fornisce la specifica dei requisiti funzionali e non funzionali per il sistema CAMMEO.

1.1 Linee guida

Nei paragrafi successivi verranno utilizzate parole chiave per esprimere i requisiti. Queste parole chiave verranno scritte in maiuscolo e seguiranno le stesse regole specificate nei documenti IETF. Le parole chiave "DEVE", "NON DEVE", "E' RICHIESTO", in questo documento devono essere interpretati come descritto nel RFC 2119 [2].

Di seguito saranno presentati i requisiti software identificati in questa fase di analisi relativi ad i casi d'uso definiti precedentemente, e descritti nel D1.1. Nelle fasi successive di design dell'architettura, saranno presi in considerazione sia i casi d'uso che i requisiti identificati per strutturare e identificare i componenti che costituiscono la piattaforma CAMMEO.

1.2 Casi d'uso

Per la definizione e specifica dei requisiti software si sono utilizzati i casi d'uso individuati nel D1.1 e si sono dettagliate le specifiche software individuate in ciascun caso d'uso. Per facilità di lettura riproponiamo l'elenco dei casi d'uso identificati.

- CU01 Autenticazione utente
- CU02 Visualizzazione della posizione e localizzazione outdoor
- CU03 Visualizzazione della posizione e localizzazione indoor
- CU04 Navigazione sulla mappa
- CU05 Passaggio indoor-outdoor e viceversa
- CU06 Ricerca del percorso
- CU07 Ricerca dei punti di interesse
- CU08 Gestione utenti e/o client
- CU09 Visualizzazione degli utenti nel sistema
- CU10 Gestione mappe indoor/outdoor
- CU11 Gestione di punti di interesse
- CU12 Avvio Localizzazione
- CU13 Invio dati di posizione C.T. per localizzazione outdoor



- CU14 Invio dati di posizione C.T. per localizzazione indoor
- CU15 Ricezione dati outdoor
- CU16 Ricezione dati indoor
- CU17 Calcolo posizione (solo per localizzazione indoor)



2 Requisiti

La sezione seguente descrive i vincoli di progetto che sono stati identificati, oltre che ad affrontare la descrizione dei requisiti funzionali e non-funzionali della piattaforma CAMMEO, indicando politiche di sicurezza, requisiti hardware e software, e strutture da adottare per la definizione dei dati.

2.1 Protocolli di comunicazione e sicurezza

Le tabelle che seguiranno forniscono la panoramica sull'ambiente e sui requisiti software in cui opererà CAMMEO.

Cammeo Service requisiti software funzionali

Caso d'Uso	SRSF#	Requisiti Software
CU01 Autenticazione utente	SRSF001	Ogni CAMMEO Client DEVE avere un identificativo che lo distingue univocamente dagli altri
	SRSF002	Le credenziali utente DEVONO essere inviate assieme all'ID del client utilizzato.
	SRSF003	L'utente CAMMEO DEVE POTER visualizzare la posizione dei propri client associati, visualizzare la mappa in cui si trova il client, navigare su questa mappa, ricercare punti di interesse e ricercare persorsi tra due o più punti
	SRSF004	L'osservatore DEVE POTER visualizzare la posizione degli utenti a lui associati, visualizzare le mappe e le posizioni dei relativi utenti
	SRSF005	L'amministratore di sistema DEVE POTER gestire (modificare, eliminare, inserire) client e utenti nel sistema e visualizzarle la posizione
	SRSF006	L'amministratore del server di mappe DEVE POTER gestire (modificare, eliminare, inserire) mappe digitalizzate e punti di interesse nel sistema
CU02/CU03Requisiti di visualizzazione della posizione	SRSF007	La posizione dell'utente DEVE essere univocamente distinguibile dagli altri elementi grafici presenti nell'interfaccia utente
	SRSF008	Il CAMMEO Service DEVE aggiornare la rappresentazione grafica della posizione utente quando quest'ultima varia da quella precedente visualizzata
	SRSF009	Ogni mappa indoor DEVE essere rappresentata con lo stesso stile grafico
	SRSF010	Il server DEVE fornire la visualizzazione dell'ambiente che circonda l'utente per mezzo di un server di mappe indoor e outdoor.
CU02 Requisiti localizzazione outdoor	SRSF011	Il client CAMMEO DEVE poter ricevere un segnale GPS per essere localizzato in un ambiente outdoor
	SRSF012	Il client CAMMEO DEVE interpretare i dati del segnale GPS e determinare la posizione



CU03 Requisiti localizzazione indoor	SRSF013	Il server DEVE memorizzare i dati relativi alla posizione outdoor dell'utente
	SRSF014	Il server CAMMEO DEVE essere in grado di calcolare la posizione del client in base alla tecnologia di localizzazione utilizzata e in base ai dati inviati dal client stesso
	SRSF015	Il client DEVE determinare autonomamente le tecnologie wireless disponibili (WiFi e Bluetooth) per rilevare i dati di posizione indoor
	SRSF016	Il server CAMMEO DEVE memorizzare i dati della posizione indoor di ciascun utente
	SRSF017	Il server DEVE fornire la possibilità di essere esteso per l'integrazione di ulteriori tecniche di localizzazione e sistemi di elaborazione dei dati provenienti dai client
	SRSF018	Il CAMMEO client DEVE inviare al server CAMMEO i dati grezzi rilevati con le tecnologie di localizzazione indoor disponibili (WiFi e Bluetooth)
	SRSF019	Il CAMMEO client DEVE inviare i dati grezzi di posizione al server quando questi sono disponibili
	SRSF020	Per determinare una posizione indoor di un client CAMMEO SONO NECESSARI i dati provenienti da almeno una tecnologia indoor (WiFi, Bluetooth, RFID o Zigbee).
	SRSF021	Il server CAMMEO DEVE poter aggregare i dati di posizione calcolati dai differenti motori di localizzazione utilizzati in modo da ottenere un'unica posizione del client
CU04 Navigazione sulla mappa	SRSF022	Il sistema grafico per la visualizzazione delle mappe DEVE limitare la navigazione utente entro le dimensioni della mappa visualizzata
	SRSF023	Il sistema grafico per la visualizzazione delle mappe DEVE consentire un livello massimo e minimo di zoom della mappa.
	SRSF024	Per ambienti indoor DEVE la scala massima DEVE essere di 1px per cm.
	SRSF025	Per ambienti outdoor la scala massima DEVE essere di 1px per 30 cm
CU05 Requisiti Passaggio indoor-outdoor e viceversa	SRSF026	Il client, con l'aiuto del server, DEVE determinare automaticamente l'ambiente in cui l'utente si trova, elaborando i dati rilevati dalle tecnologie di localizzazione a disposizione
	SRSF027	Il CAMMEO Service DEVE sempre presentare la mappa relativa alla posizione in cui si trova l'utente.
	SRSF028	Il CAMMEO Service DEVE fornire una continuità di visualizzazione nel passaggio da mappa all'altra.
CU 06Requisiti Ricerca del percorso	SRSF029	Il CAMMEO Service DEVE presentare graficamente il percorso tra due punti richiesto
	SRSF030	Il CAMMEO Service DEVE poter richiedere al server il calcolo di un percorso tra due punti inserendo dei punti intermedi
	SRSF031	Per la ricerca di un percorso indoor, E' NECESSARIO che per i punti indoor sia specificata la mappa a cui fanno riferimento
CU 07 Requisiti ricerca dei punti di interesse	SRSF032	Il CAMMEO Service DEVE presentare all'utente i punti di interesse in maniera univoca e riconoscibile dagli altri elementi dell'interfaccia utente



CU08 Requisiti gestione utenti e/o client	SRSF033	Il server CAMMEO DEVE fornire gli strumenti necessari per recuperare i dati relativi ai punti di interesse e riutilizzarli all'interno del CAMMEO Service
	SRSF034	Il CAMMEO Service DEVE consentire la visualizzazione dei dati informativi del punto di interesse (nome, descrizione e categoria) tramite l'interfaccia grafica
	SRSF035	Ogni utente DEVE essere identificato univocamente all'interno del sistema
	SRSF036	Ogni dispositivo nel quale è installato un CAMMEO client DEVE essere identificato univocamente nel sistema.
CU 09 Requisiti Visualizzazione degli utenti nel sistema	SRSF037	Il server DEVE permettere di disabilitare o abilitare l'utilizzo di una mappa indoor a determinati client/utenti
	SRSF038	Il sistema di visualizzazione delle mappe DEVE consentire di visualizzare più client contemporaneamente
	SRSF039	Il sistema di visualizzazione delle mappe DEVE consentire di distinguere univocamente i client rappresentati
	SRSF040	Il sistema di visualizzazione delle mappe, nel caso di visualizzazioni di più client, NON DEVE automatizzare il cambiamento della mappa visualizzata al passaggio di uno dei client da un ambiente ad un altro
	SRSF041	Le informazioni di posizione, configurazione e abilitazione dei CAMMEO client DEVONO essere memorizzati sul Server CAMMEO
CU 10Requisiti gestione mappe	SRSF042	La gestione delle mappe indoor DEVE essere accessibile solo all'amministratore del server di mappe
	SRSF043	Il server CAMMEO DEVE fornire gli strumenti per la digitalizzazione assistita dei percorsi delle mappe indoor.
	SRSF044	Il server DEVE mettere a disposizione gli strumenti per aggiornare i dati relativi delle mappe già esistenti (modifiche alla mappa, dimensioni, punti di interesse, vincoli, immagine planimetrica)
CU11Requisiti Inserimento punti di interesse	SRSF045	Il server CAMMEO deve consentire la modifica, l'inserimento e l'eliminazione di un punto di interesse specificando mappa, posizione e dati del punto di interesse tramite un interfaccia grafica
	SRSF046	I punti di interesse DEVONO essere rappresentati tramite un ID univoco, un nome, una categoria e una descrizione

Cammeo Transceiver requisiti software funzionali

Caso d'Uso	SRSF#	Requisiti Software
CU 12 Avvio Localizzazione	SRSF047	Il client DEVE determinare autonomamente le tecnologie disponibili (GPS, RFID, Wi-Fi o Bluetooth) per rilevare successivamente i dati di posizione.
CU 13 Invio dati di posizione C.T. per localizzazione	SRSF048	Il client CAMMEO DEVE poter ricevere un segnale GPS per essere localizzato in un ambiente outdoor.



outdoor	SRSF049	L'algoritmo di priorità DEVE essere un applicativo stand-alone, integrato nel sistema operativo embedded presente nel transceiver. Esso è una porzione di un applicativo denominato Network Scanner.
	SRSF050	La tabella di priorità DEVE fornire la sequenza di corretto avvio per la localizzazione da parte della singola tecnologia, nel caso specifico l'indice DEVE essere quello relativo al GPS.
	SRSF051	La tecnologia DEVE ricevere i dati di latitudine e longitudine relativi alla posizione del CAMMEO Transceiver.
	SRSF052	La massima priorità DEVE essere assegnata alla tecnologia GNSS per la localizzazione outdoor.
	SRSF053	I dati del GPS DEVONO essere inviati al CAMMEO server, che si interfacerà con Google Maps per la visualizzazione su mappa geo-referenziata.
CU14 Invio dati di posizione C.T. per localizzazione indoor	SRSF054	L'algoritmo di priorità DEVE essere un applicativo stand-alone, integrato nel sistema operativo embedded presente nel transceiver. Esso è una porzione di un applicativo denominato Network Scanner (come SRSF048).
	SRSF055	Il network Scanner DEVE analizzare la rete che circonda il transceiver stesso, attivando e disattivando le varie tecnologie a bordo della piattaforma.
	SRSF056	I dati delle reti di sensori indoor DEVONO essere acquisiti dal CAMMEO Transceiver utilizzando una delle tecnologie indoor presenti tramite relativo protocollo di comunicazione, o da più tecnologie contemporaneamente attive, sfruttando così tecnologie in maniera ibrida.
	SRSF057	La tabella di priorità DEVE fornire la sequenza di corretto avvio per la localizzazione da parte della singola tecnologia, secondo un indice di priorità prestabilito, che decida quale debba essere la tecnologia da attivare tra Wi-Fi, ZigBee, Bluetooth e RFID.
	SRSF058	Il CAMMEO TRANSCEIVER DEVE usare un algoritmo di localizzazione (disponibile sul Server) per ottenere le coordinate.
	SRSF059	Il CAMMEO client DEVE inviare al CAMMEO server i dati grezzi rilevati con le tecnologie di localizzazione indoor disponibili (Wi-Fi e Bluetooth) (come SRSF018).
CU 15 Requisiti Ricezione Dati Outdoor	SRSF060	Il CAMMEO server DEVE memorizzare i dati di latitudine e longitudine ricevuti, e tramite un servizio di localizzazione web based (Google Maps, ...) visualizzare la posizione su una mappa geo-referenziata.
CU 16 Requisiti Ricezione Dati Indoor	SRSF061	Il modulo di acquisizione dati presente nel Cammeo Server DEVE effettuare un parsing degli stessi per attivare l'algoritmo di localizzazione indoor.
	SRSF062	Il Parser, contenuto nel relativo motore di localizzazione, DEVE poter formare una collezione di stringhe contenenti i dati di messaggio (header) e i dati di localizzazione (payload).

**CU 17 Requisiti
Calcolo posizione
indoor**

SRSF063	Nel CAMMEO Server DEVONO essere presenti l'interfaccia di acquisizione dati e il modulo di localizzazione indoor.
SRSF064	Nel CAMMEO Server DEVE essere presente un DB (anche sottoforma di file di testo) che contiene i dati delle reti di sensori (ID, coordinate relative), relativa ad ogni tecnologia presente nella planimetria.
SRSF065	Nel CAMMEO Server DEVE essere presente un DB (anche sottoforma di file di testo) che contiene i dati delle reti di sensori (ID, coordinate relative), relativa ad ogni tecnologia presente nella planimetria.
SRSF066	Il CAMMEO Server DEVE avviare l'algoritmo di localizzazione per il calcolo della posizione dell'utente.
SRSF067	La posizione calcolata DEVE essere riportata sulla mappa relativa ai sensori, presente nel DB.
SRSF068	Nel Cammeo Server DEVE essere presente una mappa/planimetria per la visualizzazione della posizione fornita dal transceiver.
SRSF069	Il Cammeo Server DEVE essere in grado di acquisire i dati di localizzazione mediante utilizzo di librerie grafiche e rendere visibile la posizione su mappa/planimetria indoor.
SRSF070	La posizione dell'utente Transceiver DEVE essere univocamente distinguibile dagli altri elementi grafici presenti nell'interfaccia (come SRSF007).
SRSF071	Per determinare una posizione indoor di un client CAMMEO SONO NECESSARI i dati provenienti da almeno una tecnologia indoor (Wi-Fi, Bluetooth, RFID o ZigBee) (come SRSF020).



3 Vincoli e strutture dati

3.1 Interfacce hardware

La seguente tabella specifica i requisiti non funzionali che riguardano gli aspetti legati alle interfacce hardware. Sono principalmente trattate le interfacce relative ai client che permettono di comunicare con i differenti dispositivi di localizzazione.

CAMMEO Service

SRSIH#	Requisiti non funzionali
SRSIH001	Se disponibile la tecnologia Wi-Fi integrata, il CAMMEO Service DEVE avere accesso al driver Wi-Fi per determinare le reti Wi-Fi nelle vicinanze e le loro caratteristiche (livello del segnale, canale di trasmissione)
SRSIH002	Se disponibile la tecnologia Bluetooth integrata, il CAMMEO Service DEVE avere accesso al driver ZigBee per determinare i nodi nelle vicinanze e le loro caratteristiche (livello di segnale, qualità etc)
SRSIH003	Se disponibile la tecnologia GPS integrata, il CAMMEO Service DEVE avere accesso al driver GPS per richiedere la posizione
SRSIH004	E' NECESSARIO fornire al CAMMEO Service la possibilità di contattare, tramite opportune tecnologie di comunicazione (ad esempio via Bluetooth o host USB) i dispositivi di localizzazione non integrati nel dispositivo utilizzato

CAMMEO Transceiver

SRSIH#	Requisiti non funzionali
SRSIH005	I dati di posizione DEVONO essere prelevati in base al protocollo di comunicazione relativo alla tecnologia di riferimento
SRSIH006	Il CAMMEO Transceiver DEVE avere accesso al driver GPS per determinare i satelliti visibili e i dati inviati dagli stessi (Latitudine e longitudine)
SRSIH007	Il CAMMEO Transceiver DEVE avere accesso al driver Wi-Fi per determinare le reti Wi-Fi nelle vicinanze e le loro caratteristiche (livello del segnale, canale di trasmissione)
SRSIH008	Il CAMMEO Transceiver DEVE avere accesso al driver ZigBee per determinare le reti ZB nelle vicinanze e le loro caratteristiche (livello del segnale, canale di trasmissione)
SRSIH009	Il CAMMEO Transceiver DEVE avere accesso al driver Bluetooth per determinare le reti BT nelle vicinanze e le loro caratteristiche (livello del segnale, canale di trasmissione)
SRSIH010	Il CAMMEO Transceiver DEVE avere accesso al driver RFiD per determinare le reti RFiD nelle vicinanze e le loro caratteristiche (livello del segnale, canale di trasmissione)



3.2 Interfacce software

La seguente tabella specifica i requisiti non funzionali che riguardano ogni aspetto legato alle interfacce software. Sono principalmente trattate le interfacce relative al client che permettono di contattare i differenti dispositivi di localizzazione.

Cammeo Service

SRSIS#	Requisiti non funzionali
SRSIS001	Per calcolare la propria posizione, il client DEVE inviare al server i dati provenienti dalle interfacce hardware con i dispositivi di localizzazione
SRSIS002	La richiesta di posizione DEVE essere sempre inoltrata dal client al server
SRSIS003	La richiesta di posizione e l'invio dei dati provenienti dai dispositivi di localizzazione DEVONO essere due chiamate di sistema distinte

Cammeo Transceiver

SRSIS#	Requisiti non funzionali
SRSIS003	Per consentire al server il calcolo della posizione, il client DEVE inviargli i dati provenienti dalle interfacce hardware presenti sul dispositivo.
SRSIS004	L'avvio di localizzazione DEVE essere sempre inoltrato dal client al server (come SRSIS002)

3.3 Strutture dati

Si traccia a questo livello, un maggior dettaglio dei requisiti di autenticazione utente e delle modalità di prelievo dei dati utili al calcolo della posizione del dispositivo.

SRSOS#	Requisiti non funzionali
SRSOS001	Il server DEVE adottare il protocollo HTTPS per la fase di autenticazione utente
SRSOS002	Il server NON DEVE memorizzare le password degli utenti in chiaro
SRSOS003	Il server DEVE adottare il protocollo HTTPS per l'invio e la ricezione dei dati di posizione
SRSOS004	Il server e i client DEVONO adottare protocolli di comunicazione leggeri (REST ad esempio) per l'invio e la ricezione dei dati sulla posizione
SRSOS005	I dati di posizione DEVONO essere prelevati in base al protocollo di comunicazione relativo alla tecnologia di riferimento, e dalla trama DEVONO essere memorizzati i soli campi di interesse (identificativo, livello di potenza,...).



3.4 Algoritmo di priorità

Tale algoritmo è stato pensato per dare la possibilità al dispositivo Transceiver di verificare quali e quanti hot-spot sono visibili dallo stesso, ed essere successivamente localizzato all'interno della planimetria. Come già spiegato negli use cases riportati nel documento di D1.1 tale algoritmo gioca un ruolo fondamentale quando il Transceiver si trova al chiuso. In questa condizione il dispositivo deve avviare le tecnologie indoor e rilevare gli identificativi degli hot-spot disponibili e i livelli di potenza di ciascuno di essi. Qualora si trattasse di tecnologie per le quali non è possibile determinare l'indice RSSI si rileverà semplicemente l'identificativo degli hot-spot. La localizzazione del Transceiver avverrà lato Server.

L'algoritmo prevede l'attivazione delle singole tecnologie secondo una tabella di priorità che assegna un valore più alto alla tecnologia outdoor o indoor considerata più attendibile (1 equivale al livello massimo di priorità) e via via più basso alle successive tecnologie.

Tabella di priorità		
<i>ID_Outdoor/Indoor</i>	<i>ID_Priority</i>	<i>HW Device</i>
ID 101	1	GNSS
ID 102	1	RFiD
	2	WiFi
	3	ZigBee
	4	Bluetooth

Tabella 1: Tabella di priorità

L'algoritmo completo, denominato *Network Scanner*, effettua una scansione dello spazio che circonda il dispositivo che deve essere localizzato. Esso rileva tutti gli hot spot disposti nelle vicinanze, rilevando il MAC (identificativo univoco di ciascuno di essi) e il livello di potenza per le tecnologie che la prevedono (Wi-Fi e ZigBee), oppure semplicemente l'identificativo per gli RFiD e il Bluetooth, secondo un'analisi di prossimità. Per il GPS basterà ricevere il segnale senza dover appurare altro. Questi dati vengono inviati al server, che li incrocerà con delle mappe memorizzate in un DB, sulle quali sono indicati tutti gli hot spot con i rispetti MAC, e calcolerà dove si trova il target relativamente a tali mappe. Tale concetto verrà spiegato con maggiore dettaglio nel prossimo paragrafo.

3.5 Algoritmi di localizzazione e Application server

L'algoritmo di localizzazione vero e proprio è disponibile a bordo del server e si occupa di elaborare i dati inviati dal transceiver al fine di ottenere delle coordinate che individuino il dispositivo che ha richiesto la localizzazione.



Di seguito viene fornita una descrizione di quello che accade lato Server quando vengono inviati i dati identificativi (MAC) e gli RSSI degli hot spot identificati, se previsto.

3.5.1 Funzionalità del Cammeo Transceiver

Il Cammeo Transceiver permette di sollecitare il Server Cammeo al fine di testare il funzionamento sia della parte della gestione di localizzazione (in carico *Progesi*) che della parte di visualizzazione su mappa o cartografia del punto da localizzare (in carico *T-Connect*).

Il Server Cammeo (in carico *Progesi*) fa parte dell'*Application Server Cammeo* ed ha in carico le seguenti attività:

- Localizzazione outdoor e indoor del target Transceiver.
- Trasmissione dei dati di posizione del target per la sua visualizzazione da parte del *Geo Server*.

Il Server Cammeo è in attesa perenne, tramite connessione TCP-IP, dei messaggi da parte del Client Cammeo (Transceiver).

I messaggi inviati dal Transceiver Cammeo sono di tipo indoor, in caso di localizzazione in ambiente chiuso o di tipo outdoor, nel caso di localizzazione all'aperto.

Nel caso di ricezione del messaggio di localizzazione indoor, il Server Cammeo:

- Attiva la procedura di determinazione della posizione indoor del target.
- Estrae dal messaggio i dati relativi agli hot spot che il Transceiver ha rilevato (a supporto dell'algoritmo sono fornite le informazioni di interesse relative agli hot spot presenti in planimetria).
- Determina la più possibile posizione (x,y)¹ per il Transceiver.
- Trasmette la posizione al gestore della cartografia.

Nel caso di ricezione del messaggio di localizzazione outdoor, il Server Cammeo:

- Attiva la procedura di determinazione della posizione outdoor del Transceiver.
- Estrae dal messaggio la latitudine e la longitudine corrispondente alla posizione del Transceiver.
- Trasmette tale posizione al gestore delle mappe.

In ambo i casi il Server Cammeo (in carico *Progesi*) trasmette al Server Cammeo (in carico *T-Connect*) un dato di localizzazione tramite servizio *Oracle GlassFish(tm)* Server Message Queue.

3.6 Strutture dati

E' necessario a questo punto dell'analisi stabilire quali siano le strutture dati che sono utilizzate dalla piattaforma CAMMEO. Queste strutture dati permettono di avere una panoramica di come

¹ Nota: i calcoli effettuati sono tutti su di un piano, non si prende in considerazione l'altezza perché le misurazioni si basano su mappe già elaborate con rilevamenti 2 D



i dati relativi agli utenti, ai client, alla posizione, alle mappe e agli altri elementi che compongono la piattaforma, possano essere rappresentati all'interno di un database o di un software.

Le due strutture dati principali rappresentano le caratteristiche dell'utente e del client. Di seguito sono presentate delle tabelle che ne descrivono i possibili dati che servono a rappresentare un utente, un client ed un gruppo di client.

Dato	Descrizione
ID	Identificativo univoco dell'utente
Nome Utente	Il nome utente
Password	L'hash della password utente
Ruolo	Il ruolo dell'utente nel sistema
Client Associati	Una lista di client associati

Tabella 2 Struttura dati Utente

Dato	Descrizione
ID	Identificativo univoco del client CAMMEO
Tipo	Tipologia di client (Service o Transceiver)
Abilitato	Se il client è abilitato e può utilizzare il sistema CAMMEO
Posizione	L'ultima posizione valida
Timestamp Posizione	Il timestamp dell'ultima posizione valida
Mappa	L'ID della mappa dell'ultima posizione valida
Utente Associato	L'ID dell'utente associato a questo client

Tabella 3 Struttura dati Client Service

Dato	Descrizione
ID	Identificativo univoco del client CAMMEO
Tipo	Tipologia di client (Transceiver)

Tabella 4 Struttura dati Client Transceiver



Dato	Descrizione
ID	Identificativo univoco del gruppo
Nome	Un nome rappresentativo del gruppo
Client	I client associati a questo gruppo

Tabella 5 Struttura dati Gruppo

E' necessario specificare anche la struttura dati per quanto riguarda le mappe indoor e outdoor. Come descritto nelle tabelle precedenti, ogni client è identificato da una posizione. Questa posizione è sempre relativa alla mappa in cui si trova. È necessario dunque specificare una struttura dati come quella descritta nella Tabella 6 per poter ottenere l'esatta posizione dell'utente.

Dato	Descrizione
ID	Identificativo univoco della mappa (0 per outdoor, n per indoor)
Nome mappa	Un nome rappresentativo della mappa
Livello	Solo per le mappe indoor. Indica il piano dell'edificio a cui fa riferimento questa mappa
URI mappa	L'URI della risorsa a cui fa riferimento la mappa. Nel caso di una mappa indoor può essere l'URL ad un'immagine statica. Nel caso di una mappa outdoor è l'indirizzo del server di mappe.
Dimensioni	Le dimensioni della mappa (in pixel per le mappe indoor, in dimensioni spaziali relative al sistema di riferimento della mappa outdoor)
Scala	La scala in pixel su metro per le mappe indoor
Edificio	L'ID dell'edificio a cui questa mappa fa riferimento

Tabella 6 Struttura dati Mappa

Di seguito è stata proposta un ultima struttura dati che rappresenta e raggruppa un insieme di mappe come facente parti di un unico edificio o costruzione.



Dato	Descrizione
ID	Identificativo univoco dell'edificio
Nome	Un nome rappresentativo dell'edificio
Posizione	La posizione geografica in cui si trova
Mappe	Una lista di mappe associate all'edificio

Tabella 7 Struttura dati Edificio

E' necessario specificare che in sede di progettazione e sviluppo, queste strutture dati possono subire dei cambiamenti e delle modifiche per adattarsi alle tecnologie utilizzate e alle tecniche di programmazione utilizzate.

3.7 Documentazione utente

Di seguito sono presentati i requisiti per la documentazione utente/sviluppatore.

SRSDOC#	Requisiti non funzionali
SRSDOC001	DEVE essere fornita una documentazione per le API del client
SRSDOC002	DEVE essere fornita una documentazione per le API del server



4 Conclusioni

Questo documento presenta la specifica dei requisiti software del sistema CAMMEO, relativamente ai casi d'uso individuati nel precedente D1.1. Queste specifiche, individuate nei primi tre mesi di progetto, potrebbero subire delle modifiche durante la fase di analisi dell'architettura, anche se in linea di principio non subiranno grossi scostamenti. Inoltre durante l'analisi dell'architettura saranno individuate le possibili tecnologie e configurazioni per implementare i requisiti specificati.



5 Bibliografia

- [1] SRS - Software Requirements Specification IEEE 830,
<http://standards.ieee.org/findstds/standard/830-1998.html>
- [2] The Internet Engineering Task Force (IETF), Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels, <http://www.ietf.org/rfc/rfc2119.txt>