

LVTS

Sistema di localizzazione e di monitoraggio dei natanti nella Laguna di Venezia

Specifiche di Interfacciamento per l'invio delle localizzazioni GPS (v.1.4).

Introduzione.

L'estensione GPS del progetto ARGOS prevede l'acquisizione dei messaggi di localizzazione, con una frequenza tale da consentire il monitoraggio dei natanti in movimento all'interno dei canali veneziani.

L'invio di una localizzazione ogni 10 o al massimo ogni 20 secondi, viene considerata idonea per la rilevazione delle infrazioni ai regolamenti ed alle ordinanze in essere relativamente alla velocità e ai transiti consentiti. L'uso di intervalli di tempo più elevati, poiché riducono l'efficacia del monitoraggio stesso, devono essere espressamente autorizzati dall'Ufficio Mobilità a seguito di apposita relazione che ne giustifichi le motivazioni.

Durante le soste di lunga durata, l'invio delle localizzazioni può essere opportunamente diradato o sospeso temporaneamente, consentendo di prolungare la durata della batteria del natante.

I messaggi di localizzazione, devono essere conformi allo standard "NMEA 0183 versione 2.3 - sentenza \$GPRMC" e devono contenere anche il codice IMEI indispensabile per consentire l'identificazione univoca dell'apparato GPS e quindi del natante.

L'associazione fra la targa del natante ed il codice IMEI dell'apparato GPS non deve essere presente all'interno del messaggio trasmesso, ma deve essere fornita assieme alle altre informazioni relative all'anagrafica delle imbarcazioni, e caricata direttamente dal portale SMA STT.

I messaggi di localizzazione, di ogni apparato, devono contenere valori significativi per i seguenti dati: codice imei, data, ora, latitudine, longitudine, velocità, angolo di prua (rotta).

I messaggi, conformi alle specifiche indicate, possono provenire direttamente dall'apparato GPS oppure da una centrale privata di monitoraggio.

Invio delle localizzazioni GPS da parte di centrali private di monitoraggio.

Formato dei messaggi.

La formattazione dei dati, conforme allo standard NMEA 0183, deve essere incapsulata nel formato:

```
<imei>,<$GPRMC><CRLF>
```

Dove:

<imei> = codice imei (solitamente 15 caratteri numerici)

<\$GPRMC> = sentenza \$gprmc come da codifica "NMEA 0183 versione 2.3"

<CRLF> = codice di ritorno carrello e di salto riga (0x0d0a)

Lo standard NMEA 0183 versione 2.3, prevede che la sentenza \$GPRMC abbia il seguente formato:

```
$GPRMC,<orario UTC (hhmmss.millesimi)>,<stato (A/V)>,<latitudine (ggmm.mmmm)>,<NordSud (N/S)>,<longitudine (ggmm.mmmm)>,<EstOvest (E/W)>,<velocita' in nodi(vv.d)>,<direzione (rotta o angolo di prua)>,<data (ggmmaa)>,<variazione magnetica>,<EstOvest (E/W)>,<modo (A/D/E/N)>*<checksum a 8 bit (2 cifre esadecimali)>
```

Esempio di messaggio :

```
357671030917956,$GPRMC,131011.000,A,4526.2113,N,01220.0352,E,0.00,209.95,311013,,,A*6A
```

Dove:

357671030917956 = codice imei

\$GPRMC = indicatore di inizio stringa NMEA

131011.000 = ora in coordinate UTC (gmt+0 senza ora legale), 13:10:11.000

A = fix valido (V=void ossia non valido)

4526.2113 = latitudine 45 gradi e 26.2113 minuti (minuti in formato decimale)

N = nord (sempre N a Venezia)

01220.0352 = longitudine 12 gradi e 20.0352 minuti (minuti in formato decimale)

E = est (sempre E a Venezia)

0.00 = velocità in nodi (1 nodo = 1.852 Km/h)

209.95 = angolo di prua (rotta) in gradi decimali (attenzione questo è in gradi decimali)

311013 = data 31/10/13 (ggmmaa)

,,, = indicano che non è presente la variazione (o declinazione) magnetica

A = modo di calcolo del fix (A=autonomo, D=differenziale, N=errato, E=atteso o calcolato), solitamente A

6A=fine stringa () e checksum a 8 bit in caratteri esadecimale (6A)

Il checksum a 8 bit è ottenuto facendo un or esclusivo (XOR) dei caratteri della stringa compresi fra il dollaro e l'asterisco esclusi.

Esempio di checksum per NMEA 0183 in linguaggio C.

```
int checksum(const char *s)
{
    unsigned int chk;
    if(*s == '$') s++;
    for(chk=0; (*s)&&(*s!='*'); s++) chk^=(unsigned)*s;
    return chk;
}
```

Protocollo e formato dei pacchetti.

L'invio dei messaggi deve avvenire ogni 10 o al massimo ogni 20 secondi, via internet e con protocollo TCP, "quasi grezzo", con un socket di tipo "stream".

In linguaggio C, ad esempio, il socket verrebbe creato nel modo seguente:

```
soc = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, IPPROTO_TCP);
```

Ogni pacchetto deve contenere un numero limitato di messaggi (da uno a dieci) completi, uno per riga.

Per evitare di introdurre ulteriori ritardi nella trasmissione, questi saranno solitamente relativi ad apparati diversi, salvo il caso in cui, per momentanea impossibilità di trasmissione, si sia costretti a bufferizzare diversamente.

Ogni riga deve terminare con un solo <CRLF> e non serve nessuna testa o coda.

Il protocollo è unidirezionale, ossia il socket tcp serve solo ad inviare i dati al server di raccolta, che non invia messaggi di risposta. La consegna viene garantita solo dal protocollo TCP.

In generale la trasmissione relativa ad un dispositivo, avviene nel seguente modo:

apertura del socket e connessione
ciclo di invio pacchetti contenenti uno o più messaggi
chiusura del socket

Per limitare l'utilizzo delle risorse il server chiude il socket dopo alcune decine di secondi di inattività.

L'indirizzo IP pubblico ed il numero di porta da utilizzarsi per la trasmissione, vengono comunicati solo successivamente ad una fase di test e di validazione.

Invio delle localizzazioni direttamente dall'apparato GPS.

Formato dei messaggi.

Il sistema consente la ricezione solo di messaggi conformi allo standard NMEA 0183, di conseguenza l'apparato, per risultare idoneo, deve rispettare questo standard.

Sono presenti sul mercato apparati a basso costo, compatibili con quanto indicato, che trasmettono i messaggi con protocollo tcp via gprs attraverso un operatore telefonico.

Nel messaggio, oltre alla sentenza \$GPRMC, deve essere presente anche il codice imei. Poiché la posizione del codice imei all'interno del messaggio varia a seconda dell'apparato, è necessario verificare prima di effettuare l'acquisto e l'installazione il reale formato del messaggio generato, consultando il manuale del prodotto.

Vengono riconosciuti i messaggi dove il codice imei è prefissato da "imei:" come negli apparati della "famiglia" TK, oppure è presente nel primo campo della testata del messaggio come negli apparati della "famiglia" TLT.

A titolo di esempio ecco due messaggi tipici:

```
1212211750,+393405175093,GPRMC,165051.478,A,4526.1832,N,01220.2592,E,0.37,60.14,211212,,,A*57,  
L,imei:357713007913657,106
```

```
#357671030917956#V500#0000#AUTO#1
```

```
#4e443da6$GPRMC,142026.000,A,4526.1838,N,01220.2798,E,0.00,173.26,020113,,,A*6F
```

```
##
```

Programmazione dell'apparato.

Gli apparati devono essere programmati per inviare i messaggi al server di raccolta, via internet con protocollo tcp. La programmazione avviene solitamente attraverso messaggi SMS.

La programmazione consiste nelle seguenti attività:

- Configurare la SIM in modo che non richieda il PIN.
- Configurare i parametri relativi all'APN dell'operatore telefonico. Solitamente non è richiesto utente e password ma solo il nome del server.
- Configurare l'intervallo di tempo che indica la frequenza con cui inviare i messaggi di localizzazione, ossia da 10 a 20 secondi. Se possibile, e se si ritiene utile, indicare anche l'intervallo di tempo da utilizzarsi nel caso di motore spento (natante fermo e ormeggiato), ossia 1 o più minuti.
- Configurare l'indirizzo IP e la porta del servizio a cui trasmettere i messaggi. Questi valori vengono comunicati solo dopo aver ottenuto l'approvazione per idoneità dell'apparato, relativa al formato del messaggio ed alla frequenza di invio dei messaggi.
- Configurare come attiva la modalità GPRS.
- Fare attenzione che solitamente la modalità SMS che consente di ricevere messaggi di stato e di posizionamento sul cellulare risulta incompatibile con la modalità GPRS.

L'apparato va installato sul natante, rispettando per i collegamenti le indicazioni del costruttore, in modo che possa ricevere i segnali provenienti dai satelliti GPS.

La corretta installazione può essere verificata dal portate SMA STT.