

# CONFIGURAZIONE ED IMPIEGO DEL MODEM "POCKET GPRS MICRO C" NELL' AMBITO DEL PROGETTO TOSCA. SISTEMA DI RICEZIONE DATI VIA SMS PER DRIFTER.

A. BUSSANI e R. GERIN

Approved by: .....

Dr. Paola Del Negro

**INDICE:**

	pag.
1. Abstract .....	3
2. Introduzione .....	3
3. Descrizione del modem “POCKET GPRS MICRO C” Codice 8D5690.....	4
3.1. Caratteristiche Tecniche.....	6
3.2. Contenuto della confezione.....	7
3.3. Accessori NON presenti nella confezione .....	7
4. Configurare il terminale .....	7
4.1. I comandi AT .....	8
4.2. Inizializzare il modem.....	8
5. Gli SMS.....	9
6. Inviare e ricevere chiamate .....	10
7. Installazione server antille per ricezione messaggi sms.....	12
8. Dettagli installazione porte aggiuntive RS232 e modem su sistema linux debian .....	13
9. Test ed uso del programma minicom.....	14
10. Creazione delle procedure per l’utilizzo dei dati ricevuti .....	17
10.1. Scelta del tool per la gestione degli SMS e configurazione di smstools.....	18
10.2. Esecuzione e mantenimento di smstools.....	18
10.3. Dettagli di configurazione contenuti nel file smsd.conf .....	20
10.4. Rendere disponibile I dati dalla stazione ricevente al server per l’elaborazione dei dati ..	20
10.5. Script per SMS su oceano .....	22
11. Spedizione e ricezione SMS .....	22
12. Formattazione messaggi per la spedizione.....	23
13. Configurazione server spedizione messaggi e condivisione con altri client.....	25
14. Livello del segnale nella rete GSM.....	26
15. Cell breathing .....	27
16. Conclusioni .....	28
17. Bibliografia .....	28

## 1. Abstract

Nell'ambito del progetto TOSCA è stato necessario implementare una struttura di ricezione dati per gli strumenti con modem GSM. Nel report è possibile trovare una breve introduzione sulle reti cellulari, sulle problematiche di congestione e di copertura delle stesse. Vengono inoltre descritti l'installazione del Sistema Operativo Debian, la configurazione NFS ed i permessi lettura/scrittura per la condivisione di alcune directory, la porta seriale e lo sdoppiatore di porte ed in particolare la configurazione dell'apparato hardware proprietario e le problematiche relative all'open software di Debian; la configurazione del modem (8d5690) e della relativa SIM.

Infine si illustrerà l'SMSTools 3 ed in particolare la configurazione del software e la relativa integrazione con il flusso di dati già pre-esistente.

## 2. Introduzione

Il Modem GSM è un dispositivo elettronico in grado di far comunicare tra loro due Computer attraverso la rete GSM. Alla nascita, questo apparecchio rice-trasmetteva informazioni in formato analogico, era quindi in grado di MODulare dei dati digitali rendendoli analogici e viceversa, ovvero di DEModulare un segnale analogico convertendolo in digitale, da qui la sigla Modem. Il Modem viene definito DCE (Data Circuit Equipment) mentre il Computer a cui risulta collegato tramite un canale seriale (porta RS232 o USB) è il DTE (Data Terminal Equipment). La sigla GSM (Global System for Mobile Communications) indica invece lo standard di telefonia mobile utilizzato. Alcuni modem GSM supportano il protocollo GPRS, permettendo la trasmissione a pacchetti (TCP/IP). Nelle ulteriori evoluzioni, la rete LTE (Long Term Evolution), è interamente basata sul protocollo IP e supporta sia IPv4 che IPv6. ([http://it.wikipedia.org/wiki/LTE\\_%28telefonia%29](http://it.wikipedia.org/wiki/LTE_%28telefonia%29))

### 3. Descrizione del modem “POCKET GPRS MICRO C” Codice 8D5690

Pocket GPRS Micro C è un modem seriale Digicom GSM/GPRS, ideale per l'utilizzo in applicazioni DATI e SMS ([http://www.digicom.it/digisit/pdf/files.nsf/ITDepPdfIDX/PocketGprsMicroC/\\$file/PocketGprsMicroC.pdf](http://www.digicom.it/digisit/pdf/files.nsf/ITDepPdfIDX/PocketGprsMicroC/$file/PocketGprsMicroC.pdf)).

Micro come Microprocessore, di cui Pocket GPRS Micro C è dotato nella versione standard, per adattarsi ancora più facilmente alle installazioni industriali, in modo particolare con PLC, contatori, lettori di presenza e simili.

Pocket GPRS Micro C può essere utilizzato in ogni applicazione dove è assente la linea telefonica tradizionale, ma è fondamentale la connessione DATI per poter accedere e controllare l'installazione da remoto, oppure per mettere in comunicazione la periferia con il centro e trasferire i dati periodicamente.

Per il trasferimento di poche informazioni o informazioni poco frequenti, è indicata la gestione degli SMS allo scopo di inviare i dati con Pocket GPRS Micro C ad un costo ridotto.

L'applicazione Micro implementata in Pocket GPRS Micro C non influenza il normale modo di operare con i dispositivi seriali GSM, migliora invece l'installazione, permettendo la gestione da remoto delle operazioni quali il cambio di configurazione via SMS, il controllo della qualità della rete GSM mediante SMS.

Inoltre, è possibile continuare ad usare gli applicativi software che si utilizzano abitualmente senza dovervi rinunciare per qualche incompatibilità di comandi AT. Con Pocket GPRS Micro C gli eventuali comandi AT non previsti nel software possono essere gestiti come stringhe aggiuntive direttamente dal Microprocessore, mentre i comandi AT non riconosciuti dal modulo GSM sono eseguiti in modo corretto dal Micro senza provocare alcun messaggio ERROR.

Pocket GPRS Micro C è la soluzione ideale anche con dispositivi dotati di Sistemi Operativi: da Windows® a Macintosh fino alle varie distribuzioni Linux.

Il design estremamente compatto e robusto, realizzato interamente in alluminio, è completato da alette per il fissaggio a muro: queste caratteristiche rendono il prodotto ideale anche nelle soluzioni più estreme degli ambienti industriali.

Il cablaggio di alimentazione utilizza connettori tipici delle soluzioni automotive che garantiscono la massima affidabilità anche in applicazioni normalmente critiche per urti e vibrazioni. Il range di alimentazione da 5 a 32 Vcc ed i consumi ridotti rendono Pocket GPRS Micro C utilizzabile in un campo di applicazioni estremamente vario. E' possibile prendere in considerazione anche un'alimentazione tramite pannelli solari.

L'interfaccia di comunicazione è una porta seriale RS232 (V.24/V.28) a 9 pin, in grado di gestire velocità d'interfaccia da 1200bit/s a 115200bit/s, così come avviene nei modem tradizionali.

Pocket GPRS Micro C è configurabile tramite un completo set di comandi AT standard: GSM ETSI 07.07 e 07.05 e comandi AT proprietari per le funzionalità supplementari del Microprocessore.

L'alloggiamento della SIM (Plug-In 3 e 1.8V) ed il porta SIM (SIM Holder) sono stati studiati per rendere le operazioni d'installazione e manutenzione il più agevole possibile senza la necessità di accedere alle parti interne di Pocket GPRS Micro.

Oltre al protocollo V.32 per connessioni Dati con i modem analogici a 9600bit/s, Pocket GPRS Micro C supporta anche il protocollo digitale V.110 grazie al quale è possibile la comunicazione diretta con apparati ISDN a 9600bit/s, senza introdurre conversioni di segnale e garantendo tempi di connessione più rapidi.

Inoltre esso è in grado di gestire gli SMS sia nel formato PDU che Testo: è così completamente compatibile con tutte le applicazioni industriali, ed i software di telecomunicazione per la gestione SMS.

Con il GPRS classe 10 di Pocket GPRS Micro C è possibile utilizzare fino a 4 canali (timeslot) per ricevere dati, e fino a 2 timeslot per inviare informazioni. E' possibile inoltre aumentare la velocità di ricezione fino a 85Kbps e la velocità di trasmissione fino a 42Kbps; il tutto, secondo le tariffe dell'operatore GSM, rimanendo sempre connessi, ma pagando solo per la quantità di dati effettivamente trasferita.

### 3.1. Caratteristiche Tecniche

- Modem Dual-band 900/1800 MHz
- GPRS classe 10
- Compatibile standard ETSI GSM Phase 2+
- Radio GSM 900MHz Classe 4 (2W di potenza in uscita)
- Radio DCS 1800MHz Classe 1 (1W di potenza in uscita)
- Antenna esterna con cavo 3mt (connettore SMA)
- Supporto comandi AT (GSM 07.07 e 07.05)
- Supporto per Windows 7, Vista, XP, 2000
- Supporto per MAC OS 10.4.9 o superiore
- Supporto Linux
- Gestione Microprocessore interno
- Trasmissione dati fino a 9600bit/s
- Gestione protocolli analogici: V.32, V.22bis, V.22, V.21
- Gestione protocolli ISDN: V.110
- Modalità Non Trasparente (RLP)
- SMS modalità PDU e Testo (MT/MO)
- Alloggiamento per SIM card tipo Plug-In (3 – 1,8V)
- Interfaccia dati: RS232 9pin (V24/V28)
- Indicatori luminosi: Alimentazione e GSM
- Alimentazione: da 5 a 32 Vcc
- Bassi consumi
- Dimensioni e Peso: 87x75x25mm, 130gr circa
- Range di temperatura: -20°C / +55°C
- Approvazione R&TTE
- Marcatura CE

### 3.2. Contenuto della confezione

- 1 Pocket GPRS Micro C
- 1 Antenna GSM con base magnetica e cavo 3 mt (Cod. 8E4432)
- 1 Alimentatore comprensivo di Mini-Fit 2 pin (Codice 8D6066)
- 1 Cavo seriale DB9M-DB9F 1,8 metri (Codice 9D0527)
- Guida rapida

**Nota:** Pocket GPRS Micro C è disponibile anche in versione senza cavo seriale e alimentatore con il codice 8D5680.

### 3.3. Accessori NON presenti nella confezione

- Kit per fissaggio su guida DIN (Cod. 8D5720)
- CD65-5 Cavo prolunga antenna SMA/m-SMA/f 5m (Cod. 8E4159)
- Cavo prolunga antenna SMA/m-SMA/f 10 m (Cod. 8E4468)
- Antenna esterna omnidirezionale ad alto guadagno (Cod. 8D4289)
- Antenna esterna direttiva ad alto guadagno (Cod. 8D4286)

## 4. Configurare il terminale

La prima operazione da compiere è l'installazione del driver USB sul PC che intendiamo collegare al modem 8D5690. Utilizzando il CD in dotazione ed in funzione del sistema operativo (Windows, Linux o MACOS) carichiamo il driver in modo da installare una porta COM virtuale. Avviamo sul PC il nostro terminale, ad esempio in Windows selezioniamo HyperTerminal. Il modem necessita di una connessione seriale 9800 baud, 8N1.

## 4.1. I comandi AT

Per dire al Modem di compiere determinate operazioni si utilizzano dei comandi specifici che vengono denominati AT Hayes (Bacci et al., 2004). Questo sistema è stato creato molti anni fa per comunicare con il primo modem, l'Hayes Smartmodem. AT deriva dal fatto che ogni stringa deve iniziare con le lettere AT (ATtention) seguita dal comando vero e proprio e va terminata con un CR (Carriere Return). Ad esempio, per dire al modem di comunicare con il PC ad una velocità fissa di 19200 bps il comando AT da inviare è **+IPR=19200**. In HyperTerminal dobbiamo digitare **AT**, seguito dal comando **+IPR=19200**; passiamo ora la stringa premendo Invio. Il modem riceve il comando e ci risponde con un OK.

Per sapere se il modem è correttamente registrato al Network il comando da utilizzare è **+CREG?**.

## 4.2. Inizializzare il modem

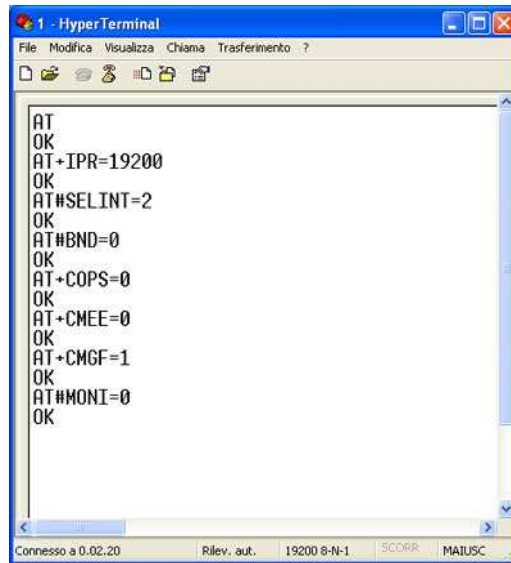
Vediamo ora l'inizializzazione del modem, ovvero la sequenza di comandi fondamentali che dobbiamo inviare dopo la prima alimentazione.

Per prima cosa verifichiamo che il modem sia correttamente alimentato e collegato al PC, digitiamo **AT** e premiamo Invio, il modem deve rispondere con OK (Fig. 1).

Quando inviamo un comando AT il modem lo esegue ed invia sempre una risposta. Qualora il comando AT sia sbagliato o non sia possibile eseguirlo, il modem può rispondere con ERROR, con ERROR seguito dal numero dell'errore o con ERROR seguito da una parola che indica l'errore; il comando **+CMEE** consente di scegliere quale modalità di risposta utilizzare tra le tre elencate.

Sul sito istituzionale del sistema GSM ([www.gsmworld.com](http://www.gsmworld.com)) alla pagina GSM Coverage Maps troviamo elencati tutti gli operatori di telefonia mobile e le frequenze utilizzate suddivise per nazione. In Italia le bande usate (oltre alla 3G) sono la GSM a 900MHz e la DCS a 1800MHz che possono essere impostate sul modem.





```
1 - HyperTerminal
File Modifica Visualizza Chiama Trasferimento ?
AT
OK
AT+IPR=19200
OK
AT#SELINT=2
OK
AT#BND=0
OK
AT+COPS=0
OK
AT+CMEE=0
OK
AT+CMGF=1
OK
AT#MONI=0
OK
Connesso a 0.02.20 Rilev. aut. 19200 8-N-1 SCORR MAIUSC
```

Fig. 1. Schermata Hyperterminal con comandi AT.

## 5. Gli SMS

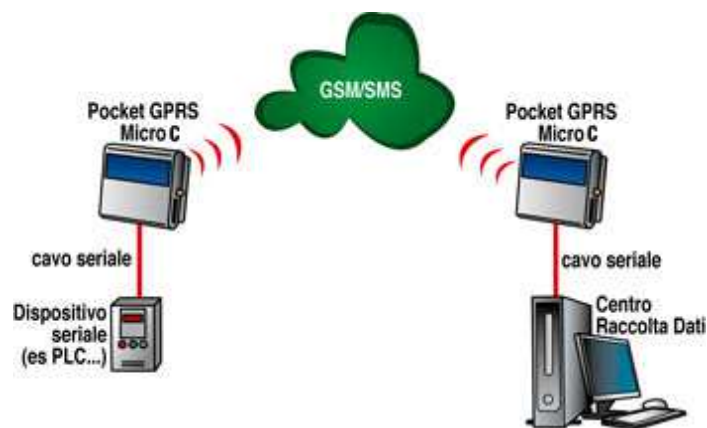
La rete GSM supporta il servizio SM (Short Message) che tutti conosciamo come SMS. Per lavorare con gli SMS dobbiamo selezionarne il formato tra PDU (Protocol Data Unit) e Testo mediante il comando **+CMGF**. Il numero del Centro Servizi va impostato tramite il comando **+CSCA**, questa operazione può però essere omessa poiché tale parametro risulta scritto in una particolare locazione della SIM.

Per inviare un SMS digitiamo il comando **+CMGS=** seguito dal numero della SIM a cui vogliamo trasmetterlo. Il modem risponde con il simbolo **>**. Digitiamo ora il testo del messaggio ricordando che la lunghezza massima è di 160 caratteri, quindi premiamo Invio. Occorre precisare che stiamo inviando un SMS-MO (Mobile Originated) verso l'SMSC ( Short Messages Services Center) che a sua volta genererà un SMS-MT (Mobile Terminated) verso il destinatario.

Per leggere un SMS, ovvero per vedere se la SIM contiene un SMS, digitare la stringa **AT+CPMS="SM"**. Con questo comando diciamo al modem di immagazzinare gli SMS nella SIM e nel contempo di comunicarci lo stato della memoria. Il modem risponde

con il numero di SMS presenti e con il numero massimo di SMS che la SIM può contenere. Se è presente uno o più SMS possiamo leggerli inviando il comando **+CMGL="ALL"**. Il modem risponde inviandoci, separati da una virgola, i seguenti parametri: locazione, stato del messaggio, origine del messaggio, data e testo.

## 6. Inviare e ricevere chiamate



La rete GSM prevede il servizio di invio al mittente del numero del chiamante (CLI Calling Line Identity). Questa funzione viene utilizzata nei normali cellulari per conoscere, ancora prima di rispondere alla telefonata, l'identità del chiamante. Nei modem GSM viene usata con lo stesso scopo, quindi per discriminare il chiamante e per decidere se rispondere o meno oppure per eseguire una operazione specifica (ad esempio, una applicazione tipica è l'apertura del cancello a costo zero). Esistono due comandi AT legati a questa funzione: il **+CLIR** (Calling Line Identification Restriction) e il **+CLIP** (Calling Line Identification Presentation). Il primo lavora sulla chiamata e consente di decidere se inviare o meno la nostra identità all'avvio di una chiamata; l'altro abilita o disabilita la presentazione del numero del chiamante. Ad esempio, se abilitiamo la CLIP quando riceviamo una chiamata avremo RING seguito da +CLIP: numero chiamante.

Per rispondere alla chiamata il comando da inviare è **ATA**, per terminarla è **ATH** mentre per iniziare una telefonata il comando da utilizzare è **ATD** seguito dal numero.

## Qui di seguito la procedura dettagliata:

Portare tutti i parametri al valore di fabbrica

```
AT&F + [invio]
```

Risposta:

```
OK
```

Verificare che il modulo sia registrato alla rete

```
AT+CREG? [invio]
```

Risposta:

```
+CREG ; 0,1 (il modem è registrato)
```

Verificare chi è il gestore

```
AT+COPS? [invio]
```

Risposta:

```
+COPS : 0,2,"22210" (Vodafone)
```

Verificare il livello di segnale

```
AT+CSQ [invio]
```

Risposta:

```
+CSQ : 29,99 (considerare solo i primi 2 numeri in una scala da 0 a 31)
```

Effettuare una chiamata voce

```
ATD<numero telefonico;> + [invio] (attenzione il numero telefonico è sempre preceduto da un + 39 ad es. +39347XXXXXXXXXX;)
```

Risposta:

```
OK o NO CARRIER
```

Ricevere gli SMS

Per la ricezione di SMS il modulo si comporta come un normale telefono, essi vengono salvati nella memoria della SIM e poi potranno essere richiesti o cancellati .

Ricevere un SMS

```
AT+CMGF=1 [invio]
```

```
AT+CMGL=ALL [invio] ( lista di tutti gli sms in memoria)
```

```
AT+CMGR=<numero> [invio] ( lista di un sms ad una posizione di memoria specifica)
```

Inviare SMS

Per inviare un SMS usare il seguente comando :

Inviare un SMS

```
AT+CMGF=1 [invio]
```

```
AT+CMGS="+39347....." [invio] ( numero del ricevente)
```

Risposta

```
> (scrivere di seguito il testo del messaggio alla fine digitare CTRL+Z il messaggio verrà spedito al destinatario)
```

## 7. Installazione server antille per ricezione messaggi sms

Qui di seguito viene schematicamente illustrata la procedura effettuata per l'installazione del modem sul server denominato "Antille".

- Reinstallazione partizione

```
LVM VG antille
LV home 220.9GB ext3 (journaled)

LV root 10348.1 MB ext3 (journaled)
LV swap_1 6.2 GB
LV tmp 400 mb
LV usr 9 gb
LV var 3 gb

scsi2 000 sda 250 gb
1 primaria 254.8 ext2 /boot
5 logica 249,8 k lvm
```

- La periferica seriale aggiuntiva necessita di driver non inclusi

```
emacs /etc/apt/sources.list
## Debian - Stable
deb http://ftp.us.debian.org/debian/ stable main contrib non-free
installazione pacchetti per usb keyspan:

apt-get update
apt-get install firmware-linux-nonfree

da root, no cpan:
apt-get install build-essential
per gcc e altri...

apt-get install libdevice-modem-perl
apt-get install minicom
```

antille esporta la cartella degli sms verso oceano cosi' oceano avra' la possibilita' di pescare direttamente dalla cartella /var/spool/sms/incoming

- su antille.ogs.trieste

```
cat / etc/exports
/var/spool/sms/incoming 140.105.70.44/255.255.255.255 (sync,rw,no_subtree_check)
```

- su oceano /etc/fstab (riga unica)

```
antille.ogs.trieste.it:/var/spool/sms/incoming
/storage/sire/dati/drifter/logs/sms nfs defaults 0 0
```

- da shell (riga unica)

```
mount antille.ogs.trieste.it:/var/spool/sms/incoming  
/storage/sire/dati/drifter/logs/sms
```

## 8. Dettagli installazione porte aggiuntive RS232 e modem su sistema linux debian

Per poter usare il modem sul pc che non aveva porte seriali è stato utilizzato l'hardware USB to 4 x RS232 - Keyspan P/N: USA-49WLC (<http://lists.debian.org/debian-user/2011/04/msg00766.html>) che è stato installato come segue :

```
install Device::SerialPort  
install Device::Modem  
install Device::Gsm  
da root, no cpan:  
apt-get install build-essential  
per gcc e altri...  
  
apt-get install libdevice-modem-perl  
  
apt-get install minicom
```

e settato secondo le indicazioni contenute in:

- <http://www.chrisdanielson.com/wp-content/uploads/2012/04/keysan.zip>
- <http://www.chrisdanielson.com/2012/04/10/linux-firmware-keysan-usb-to-serial/>
- <http://wiki.debian.org/Firmware>

Il firmware (Fig. 2) non è incluso nell'hardware e deve essere caricato dal driver. Il firmware in questione inoltre non è rilasciato con licenza open source e pertanto non è incluso nella distribuzione debian, quindi è stato scaricato ed inserito in `/usr/local/lib/firmware/keysan/usa49wlc.fw`

keyspan.ko	<i>Keyspan USB to Serial Converter Driver</i>	<a href="#">keyspan/mpr.fw</a> <a href="#">keyspan/usa18x.fw</a> <a href="#">keyspan/usa19.fw</a> <a href="#">keyspan/usa19qi.fw</a> <a href="#">keyspan/usa19qw.fw</a> <a href="#">keyspan/usa19w.fw</a> <a href="#">keyspan/usa28.fw</a> <a href="#">keyspan/usa28xa.fw</a> <a href="#">keyspan/usa28xb.fw</a> <a href="#">keyspan/usa28x.fw</a> <a href="#">keyspan/usa49w.fw</a> <a href="#">keyspan/usa49wlc.fw</a>
------------	---	---

Fig. 2. Lista firmware disponibile per l'hardware keyspan

## 9. Test ed uso del programma minicom

Il programma di comunicazione più comune nelle distribuzioni GNU/Linux è Minicom, ed è quello che verrà mostrato negli esempi seguenti. Se non si vuole intervenire sui permessi del dispositivo di comunicazione, occorre agire come utente root. Per questo motivo è importante fare attenzione a non salvare alcuna configurazione di Minicom, perché questa diventerebbe quella predefinita per tutti gli utenti.

Si avvia Minicom (l'eleggibile minicom) su entrambi gli elaboratori.

```
#minicom[Invio]
Welcome to minicom 1.75
Press CTRL-A Z for help on special keys
```

Attraverso i due programmi occorre configurare (<http://oldsite.to.infn.it/groups/group4/mirror/linux/AppuntiLinux/AL-7.20.100.html>) entrambe le porte seriali nello stesso modo (se si vuole connettere 2 dispositivi attraverso il cavo). In particolare, se si utilizza un cavo seriale a tre fili, si deve specificare che la comunicazione avviene attraverso un controllo di flusso software.

[*Ctrl+a*][z]

Con questa combinazione si ottiene il menu di Minicom:

Commands can be called by CTRL-A <key>

Main Functions

Other Functions

Dialing directory..D	run script (Go)....G		Clear Screen.....C
Send files.....S	Receive files.....R		cOnfigure Minicom..O
comm Parameters...P	Add linefeed.....A		Suspend minicom....J
Capture on/off....L	Hangup.....H		eXit and reset.....X
send break.....F	initialize Modem...M		Quit with no reset.Q
Terminal settings..T	run Kermit.....K		Cursor key mode....I
lineWrap on/off...W	local Echo on/off..E		Help screen.....Z
			scroll Back.....B

Select function or press Enter for none.

È necessario configurare la porta seriale, per quanto riguarda la velocità di comunicazione, la parità, la dimensione del *data bit* e il tipo di controllo di flusso.

[o]

Si presenta un menu di diverse scelte possibili.

```
Filenames and paths
File transfer protocols
**Serial port setup**
Modem and dialing
Screen and keyboard
Save setup as dfl
Save setup as..
Exit
```

Si deve selezionare la voce Serial port setup, spostando il cursore con i tasti freccia e premendo [*Invio*] alla fine.

```
A - Serial Device      : /dev/modem
B - Lockfile Location  : /var/lock
C - Callin Program     :
D - Callout Program    :
E - Baud/Par/Bits      : 38400 8N1
F - Hardware Flow Control : Yes
G - Software Flow Control : No
```

Si seleziona la voce E per modificare la velocità di comunicazione.

[e]

```
Current: 38400 8N1
```

Speed	Parity	Data
A: 300	J: None	Q: 5
B: 1200	K: Even	R: 6
C: 2400	L: Odd	S: 7
D: 9600	M: Mark	T: 8
E: 19200	N: Space	
F: 38400		
G: 57600		
H: 115200	O: 8-N-1	
	P: 7-E-1	

È il caso di utilizzare sempre blocchetti di 8 bit dati senza parità, con un bit di stop, corrispondente alla sigla convenzionale 8N1. La velocità può essere spinta al massimo.

[h]

```
Current: 115200 8N1
```

Al termine si conferma con la semplice pressione del tasto [Invio].

[Invio]

```
A - Serial Device      : /dev/modem
B - Lockfile Location  : /var/lock
C - Callin Program     :
D - Callout Program    :
E - Baud/Par/Bits      : 115200 8N1
F - Hardware Flow Control : Yes
G - Software Flow Control : No
```

Si passa quindi a configurare il controllo di flusso. Si suppone di dovere utilizzare il controllo di flusso software perché si dispone di un cavo seriale a soli tre fili. In caso contrario si può utilizzare la configurazione opposta.

[f]

```
F - Hardware Flow Control : No
G - Software Flow Control : No
```

[g]

```
F - Hardware Flow Control : No
G - Software Flow Control : Yes
```



Si esce da questo menu con la semplice pressione del tasto *[Invio]*.

*[Invio]*

Quindi si esce dal menu precedente selezionando la voce Exit.

```
Filenames and paths
File transfer protocols
Serial port setup
Modem and dialing
Screen and keyboard
Save setup as dfl
Save setup as..
**Exit**
```

Da questo momento, tutto quello che si digita da una parte deve apparire sullo schermo dell'altra. Questo serve a provare che la connessione è corretta.

Per terminare la connessione si può utilizzare semplicemente il comando seguente, da entrambe le parti.

*[Ctrl+a][q]*

## 10. Creazione delle procedure per l'utilizzo dei dati ricevuti

Al fine di garantire una corretta e sicura ricezione dei dati derivanti dai drifter utilizzati nell'ambito del progetto TOSCA, sono stati affrontati i seguenti punti:

- Ricezione dei dati SMS
- Backup dei dati scaricati e loro rinominazione con numero\_tel\_data mediante il comando

```
./bck_spacc_sms_con_db.pl /storage/sire/dati/drifter/logs/sms/ ./test/ drifter
/storage/sire/dati/drifter/logs/bck_sms/
```

Successivamente i dati ricevuti entreranno nella procedura di analisi dei dati dei drifter (Gerin et al., 2011), permettendo il loro corretto uso.

## 10.1. Scelta del tool per la gestione degli SMS e configurazione di smstools

Il problema legato alla ricezione dei dati è stato risolto mediante l'impiego di smstools seguendo le seguenti indicazioni:

- <http://www.rednefmis.com/informatica/guida-inviare-sms-con-un-modem-gsm-in-text-mode-tramite-python-1169794765.html>
- <http://blog.liberailvoip.it/2008/12/05/inviare-e-ricevere-sms-sincronizzare-rubrica-e-calendario-del-proprio-modem-hsdpa-su-linux-con-wammu/>
- [http://tuxmobil.org/phones\\_linux\\_sms.html](http://tuxmobil.org/phones_linux_sms.html)
- [http://www.gnutoolbox.com/shell-script-directory/?page=detail&get\\_id=52&category=7](http://www.gnutoolbox.com/shell-script-directory/?page=detail&get_id=52&category=7)
- <http://www.developershome.com/sms/smsLinux.asp>
- <http://linux.softpedia.com/get/Communications/Telephony/SMS-Server-Tools-5735.shtml>
- <http://smstools3.kekekasvi.com/>
- <http://smstools3.kekekasvi.com/index.php?p=run>

## 10.2. Esecuzione e mantenimento di smstools

Il demone smsd eredita i privilegi da parte dell'utente che ha avviato il demone. Se l'avvio viene fatto dal root o dall'avvio del sistema, i privilegi di radice sono ereditati. In questo caso il smsd può passare l'account utente non privilegiato, se definito in config file o riga di comando (nello script SMS3). Se il smsd viene avviato dall'utente non privilegiato, il salvataggio dei dati ricevuti non è effettuabile.

Il modo più semplice per eseguire il smsd è in esecuzione come root.

- Metodo 1 (raccomandato ed adottato su Antille):

digitare **/etc/init.d/sms3 start** per lanciare smstools in background.

digitare **/etc/init.d/sms3 stop** per fermare smstools.

Per l'esecuzione automatica al riavvio:

`/etc/rc3.d` oppure `/etc/init.d/rc3.d`

Se si vuole che il programma parta e si fermi assieme al sistema operativo, lo script sms3 ha anche questa funzione. Se il demone smsd è già in funzione, il demone non viene duplicato.

- Metodo 2:

**/usr/local/bin/smsd -s** per lanciare il programma in una command window.

Il smsd verrà eseguito in primo piano e il monitor di stato viene stampato sul terminale

**Ctrl-C** per fermare il programma.

- Metodo 3:

**/usr/local/bin/smsd** per lanciare il daemon in background.

**pkill smsd** per fermarlo.

Sul server Antille.ogs.trieste è stato attivato il smstools in rc3, mediante il comando:

```
ln -s /etc/init.d/smstools smstools
```

### 10.3. Dettagli di configurazione contenuti nel file smsd.conf

Il file sms.conf è stato configurato secondo le informazioni del seguente link:

[http://smstools3.kekekasvi.com/index.php?p=configure#g\\_saved](http://smstools3.kekekasvi.com/index.php?p=configure#g_saved)

il file configurato correttamente viene riportato qui di seguito:

```
umask=000
/etc/init.d/smstools restart
emacs /etc/smsd.conf
devices = GSM1
outgoing = /var/spool/sms/outgoing
checked = /var/spool/sms/checked
incoming = /var/spool/sms/incoming
logfile = /var/log/smstools/smsd.log
infofile = /var/run/smstools/smsd.working
pidfile = /var/run/smstools/smsd.pid
outgoing = /var/spool/sms/outgoing
checked = /var/spool/sms/checked
failed = /var/spool/sms/failed
incoming = /var/spool/sms/incoming
sent = /var/spool/sms/sent
stats = /var/log/smstools/smsd_stats
-
[GSM1]
device = /dev/ttyUSB0
incoming = yes
pin = 3569
baudrate = 9600
```

### 10.4. Rendere disponibile I dati dalla stazione ricevente al server per l'elaborazione dei dati

Al fine di rendere disponibile I dati da Antille al server computazionale, si è scelto di esportare la cartella di ricezione verso Oceano, mediante la procedura di seguito elencata.

La cartella su Oceano dove verranno mostrati I dati in arrivo è:

```
/storage/sire/dati/drifter/logs/sms
```

I permessi di ciascuna cartella interessata alla ricezione/spedizione di sms su Antille sono:

```
drwxr-xr-x 9 root root 4096 16 mar 11.42 ..
drwxrwsr-t 7 smsd smsd 4096 16 mar 11.42 .
drwxrwsr-t 2 smsd smsd 4096 16 apr 12.55 sent
drwxrwsr-t 2 smsd smsd 4096 16 apr 12.55 outgoing
drwxrwsr-t 2 smsd smsd 4096 16 apr 12.55 failed
drwxrwsr-t 2 smsd smsd 4096 16 apr 12.55 checked
```

Per permettere di eliminare i dati anche da Oceano, è stato necessario procedere come mostrato di seguito:

```
root@antille:/var/spool/sms# pwd
/var/spool/sms
```

per rimuovere lo sticky bit da antille per rimozione sms già processati:

```
chmod -s incoming
chmod -t incoming
chmod 777 incoming/
```

Per il mount automatico su oceano si è usato (/etc/fstab):

```
antille.ogs.trieste.it:/var/spool/sms/incoming
/storage/sire/dati/drifter/logs/sms nfs defaults 0 0
antille.ogs.trieste.it:/var/spool/sms/outgoing /storage/sire/work/sms nfs
defaults 0 0
```

Mentre su Antille è stato fatto l'export (/etc/exports) verso 140.105.70.44 (Oceano):

```
/var/spool/sms/incoming 140.105.70.44/255.255.255.255(sync,rw,no_subtree_check)
/var/spool/sms/outgoing 140.105.70.44/255.255.255.255(sync,rw,no_subtree_check)
```

## 10.5. Script per SMS su oceano

Lo script per la gestione degli SMS su oceano si occupa di:

- Ricezione dei dati da SMS – risolto con smstool
- Backup dei dati scaricati e rinominati numero\_tel\_data  

```
./bck_spacc_sms_con_db.pl /storage/sire/dati/drifter/logs/sms/ ./test/ drifter  
/storage/sire/dati/drifter/logs/bck_sms/
```
- Spacchettamento ed eventuale correzione dei dati
- spacchettamento incluso nel backup
- Decoding dei dati
- Inserimento nella procedura drifter standard (quindi variabili corrette in matlab)

Mediante il comando:

```
/storage/sire/work/drifter/script//bck_spacc_sms_con_db.pl  
/storage/sire/dati/drifter/logs/sms/ ./test/ drifter  
/storage/sire/dati/drifter/logs/bck_sms/
```

## 11. Spedizione e ricezione SMS

Inserire in un file formattato in maniera specifica nella directory di uscita dei messaggi:

```
/var/spool/sms/outgoing.
```

Per la lettura di un messaggio ricevuto è necessario guardare nella directory di arrivo:

```
/var/spool/sms/incoming
```

## 12. Formattazione messaggi per la spedizione

Esempio:

```
To: 491721234567  
Hello, this is the sms.
```

Il numero di telefono dello strumento deve includere il prefisso del paese dove si trova il modem (Italia +39; altri paesi elencati di seguito) nel caso in cui vada in roaming internazionale. Se il modem si trovasse in altri paesi bisognerebbe cambiare il prefisso (o cambiare eventualmente sim ove maggiormente conveniente) ed inserire quello dello stato (o meglio il prefisso di default che la rete sulla quale si e' collegati fornisce).

In alcuni stati, come Francia e Spagna, a volte non serve mettere alcun prefisso perchè la numerazione è diversa, ma per altri stati è necessario inserire il prefisso dello stato in cui si trova il destinatario, è necessario cioè, mettere il prefisso internazionale + il numero di telefono.

Afghanistan 0093	Benin 00229	Corea del Nord 00850
Alaska 001	Bermuda 001 441	Corea del Sud 0082
Albania 00355	Bhutan 00975	Costa d'Avorio 00225
Algeria 00213	Bielorussia 00375	Costarica 00506
Andorra 00376	Bolivia 00591	Croazia 00385
Angola 00244	Bosnia Erzegovina 00387	Cuba 0053
Anguilla 001 264	Botswana 00267	Danimarca 0045
Antigua e Barbuda 001 268	Brasile 0055	Diego Garcia 00246
Antille Olandesi 00599	Brunei 00673	Dominica 001 767
Arabia Saudita 00966	Bulgaria 00359	Ecuador 00593
Argentina 0054	Burkina Faso 00226	Egitto 0020
Armenia 00374	Burundi 00257	El Salvador 00503
Aruba 00297	Cambogia 00855	Emirati Arabi Uniti 00971
Ascensione 00247	Camerun 00237	Eritrea 00291
Australia 0061	Canada 001	Estonia 00372
Australia Antarctic 0067210-1-2	Capo Verde 00238	Etiopia 00251
Austria 0043	Ciad 00235	Federazione Russa 007
Azerbaijan 00994	Cile 0056	Figi 00679
Bahamas 001 242	Cina 0086	Filippine 0063
Bahreïn 00973	Cipro 00357	Finlandia 00358
Bangladesh 00880	Colombia 0057	Francia 0033
Barbados 001 246	Comore 00269	Gabon 00241
Belgio 0032	Congo 00242	Gambia 00220
Belize 00501	Cook 00682	Georgia 00995

Germania 0049	Lituania 00370	Saint Kitts e Nevis 001 869
Ghana 00233	Lussemburgo 00352	Saint Pierre e Miquelon 00508
Giamaica 001 876	Macao 00853	Saint Vincent 001 784
Giappone 0081	Macedonia 00389	Samoa Americane 00684
Gibilterra 00350	Madagascar 00261	Samoa Occidentale 00685
Gibuti 00253	Malawi 00265	Santa Lucia 001 758
Giordania 00962	Maldives 00960	Sao Tomè e Principe 00239
Gran Bretagna 0044	Malesia 0060	Senegal 00221
Grecia 0030	Mali 00223	Seychelles 00248
Grenada 001 473	Malta 00356	Sierra Leone 00232
Groenlandia 00299	Marocco 00212	Singapore 0065
Guadalupa 00590	Martinica 00596	Siria 00963
Guam 00671	Mauritania 00222	Slovacchia 00421
Guatemala 00502	Mauritius 00230	Slovenia 00386
Guinea 00224	Messico 0052	Somalia 00252
Guinea Bissau 00245	Moldavia 00373	Spagna 0034
Guinea Ecuatoriale 00240	Monaco (Principato di) 00377	Sri Lanka 0094
Guyana 00592	Mongolia 00976	Sudafrica 0027
Guyana Francese 00594	Montserrat 001 664	Sudan 00249
Haiti 00509	Mozambico 00258	Svezia 0046
Honduras 00504	Namibia 00264	Svizzera 0041
Hong Kong 00852	Nepal 00977	Swaziland 00268
India 0091	Nicaragua 00505	Tajikistan 00737
Indonesia 0062	Nigeria 00234	Taiwan 00886
Iran 0098	Niue 00683	Tanzania 00255
Iraq 00964	Norvegia 0047	Thailandia 0066
Irlanda 00353	Nuova Caledonia 00687	Togo 00228
Islanda 00354	Nuova Zelanda 0064	Tonga 00676
Isole Cayman 001 345	Oman 00968	Trinidad e Tobago 001 868
Isole Falkland 00500	Paesi Bassi (Olanda) 0031	Tunisia 00216
Isole Fær Oer 00298	Pakistan 0092	Turchia 0090
Isole Marianne 00670	Palau 00680	Turkmenistan 00993
Isole Marshall 00692	Panama 00507	Turks e Caicos 001 649
Isole Salomone 00677	Papua Nuova Guinea 00675	Tuvalu 00688
Isole Vergini (GBR) 001 284	Paraguay 00595	Ucraina 00380
Isole Vergini (U.S.) 001 340	Perù 0051	Uganda 00256
Israele 00972	Polinesia Francese 00689	Ungheria 0036
ITALIA 0039	Polonia 0048	Uruguay 00598
Kazakistan 00996	Portogallo 00351	USA 001
Kenia 00254	Porto Rico 001 787	Uzbekistan 00998
Kirghizstan 00996	Qatar 00974	Vanuato 00678
Kiribati 00686	Rep. Ceca 00420	Venezuela 0058
Kuwait 00965	Rep. Centrafrica 00236	Vietnam 0084
Laos 00856	Rep. Democratica del Congo	Wallis e Futuna 00681
Lesotho 00266	00243	Yemen 00967
Lettonia 00371	Rep. Dominicana 001	Yugoslavia 00381
Libano 00961	Reunion (Francia) 00262	Zambia 00260
Liberia 00231	Romania 0040	Zimbabwe 00263
Libia 00218	Ruanda 00250	
Liechtenstein 00423	Saint Elena 00290	



### 13. Configurazione server spedizione messaggi e condivisione con altri client\*

Esportazione cartella:

```
root@antille:cat /etc/exports
/var/spool/sms/incoming 140.105.70.44/255.255.255.255(sync,rw,no_subtree_check)
/var/spool/sms/outgoing 140.105.70.44/255.255.255.255(sync,rw,no_subtree_check)

fstab su oceano:
cat /etc/fstab

antille.ogs.trieste.it:/var/spool/sms/incoming
/storage/sire/dati/drifter/logs/sms nfs defaults 0 0
antille.ogs.trieste.it:/var/spool/sms/outgoing /storage/sire/work/sms nfs
defaults 0 0
```

creazione utenti su antille con stesso uid e gid di oceano

in /etc/passwd

```
drifter:x:526:506:drifter,,,:/home/drifter:/bin/bash
glider:x:533:507:glider,,,:/home/glider:/bin/bash
```

in /etc/group

```
drifter:x:506:
glider:x:507:
```

cambiamento dello sticky bit per la directory outgoing

```
drwxrwsr-t 2 smsd smsd 4096 13 nov 10.57 outgoing
chmod g-s outgoing
drwxrwxr-t 2 smsd smsd 4096 13 nov 10.57 outgoing
```

mount cartella sms outgoing su oceano

```
mount antille.ogs.trieste.it:/var/spool/sms/outgoing /storage/sire/work/sms
```

Quindi per la spedizione degli sms è necessario essere utenti drifter o glider, formattare il file nel modo corretto ed inserire il file nell'apposita cartella.

\* info aggiuntive:<http://www.zzee.com/solutions/linux-permissions.shtml#setuid>

## 14. Livello del segnale nella rete GSM

Per ottenere il livello di segnale nei modem è necessario eseguire il comando:

AT+CSQ

Come risposta si otterrà un numero da una scala da 0 a 31 dove lo 0 identifica una situazione peggiore (< -113 db) e 31 per il più alto segnale (> -51db).

Per calcolare il livello di ricezione attuale, eseguire il comando AT+CSQ . Il numero prima del ,99 e moltiplicarlo per 2. Sottrarre il valore con -113dBm, il risultato offrirà il segnale in dBm.

Ad esempio, un valore di 13 risulta in  $-113\text{dBm} - (13 \times 2) = -87\text{dBm}$ , un valore di 17 risulterebbe in:  $-113\text{dBm} - (17 \times 2) = -79\text{dBm}$ .

Di seguito una tabella riassuntiva con i valori già calcolati:

0 < -113 dBm	11 -91 dBm	22 -69 dBm
1 -111 dBm	12 -89 dBm	23 -67 dBm
2 -109 dBm	13 -87 dBm	24 -65 dBm
3 -107 dBm	14 -85 dBm	25 -63 dBm
4 -105 dBm	15 -83 dBm	26 -61 dBm
5 -103 dBm	16 -81 dBm	27 -59 dBm
6 -101 dBm	17 -79 dBm	28 -57 dBm
7 -99 dBm	18 -77 dBm	29 -55 dBm
8 -97 dBm	19 -75 dBm	30 -53 dBm
9 -95 dBm	20 -73 dBm	31 > -51 dBm
10 -93 dBm	21 -71 dBm	

Valori indicativi di ricezione:

**Basso** - Livelli di -95dBm o inferiore. A questo genere di livelli, è molto probabile che la velocità di trasferimento è bassa e che la linea si disconnetta a causa del carico della cella, oppure a causa del Cell breathing (vedi spiegazione in basso) anche con un'antenna esterna.

**Funzionante nella maggior parte delle condizioni** - Livelli di -85dBm a -95dBm. Probabilmente vale la pena considerare una antenna esterna ad elevato guadagno. Il collegamento potrebbe soffrire di trasferimento lento e di disconnessioni sporadiche a

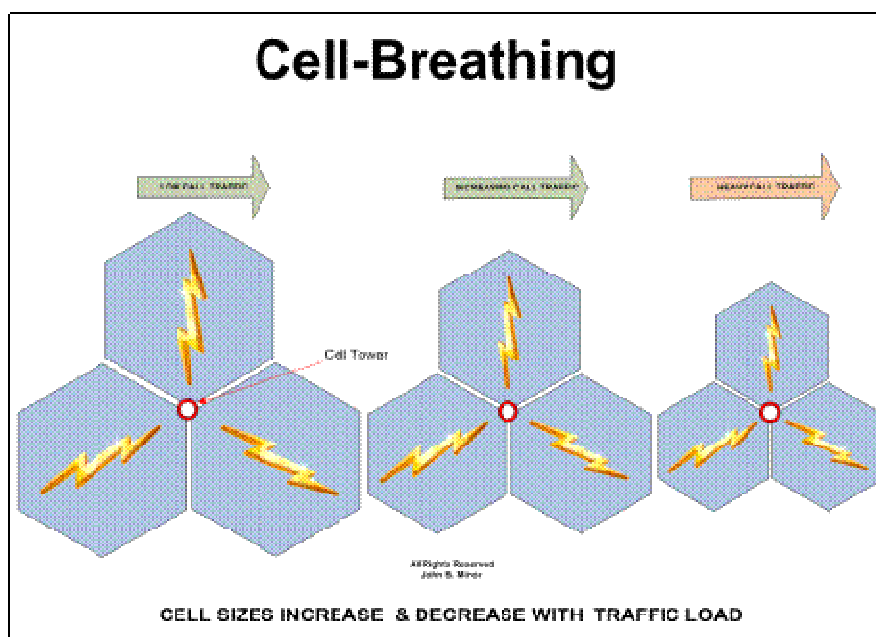
causa del carico della cella oppure del Cell breathing (vedi paragrafo 15) anche con un'antenna esterna.

**Buona** - Livelli tra -75dBm e -85dBm - non comporta problemi se si è in possesso di una connessione con questo tipo di livello (anche in presenza di moderato Cell breathing) senza l'uso di un'antenna esterna.

**Eccellente** - livelli superiori a -75dBm. Non dovrebbe essere influenzato dal Cell breathing e non richiede un'antenna esterna.

## 15. Cell breathing

Cell breathing è il cambiamento continuo della superficie della zona geografica coperta da un trasmettitore per telefono cellulare basata sulla quantità di traffico (attualmente utilizzata per quel trasmettitore). Quando una cellula diventa molto carica, si restringe. Il traffico dell'abbonato viene reindirizzato a una cella limitrofa che è meno carica, questo comportamento viene definito bilanciamento del carico (load balancing). Il Cell breathing è un fenomeno comune di sistemi 2G e 3G wireless compreso i codici: Division Multiple Access (CDMA), CDMA2000 e wideband code-Division Multiple Access (WCDMA); tutti questi sono progettati per gestire il Cell breathing.



## 16. Conclusioni

Il modem, configurato come descritto nei capitoli precedenti, è stato impiegato e testato durante i due esperimenti effettuati nel Golfo di Trieste nell'ambito del progetto internazionale TOSCA ad aprile ed ottobre 2012 (Gerin et al., 2012a e 2012b). E' stato possibile ricevere dati via sms inviati fino a 30 strumenti (drifter) contemporaneamente con frequenza di trasmissione di 1 sms ogni 15 minuti per una durata degli esperimenti di 7 e 6 giorni. Il sistema non ha evidenziato nessun problema di sovraccarico dovuto ai sms ricevuti (fino ad un massimo di 120 SMS all'ora)

La velocità della seriale di 9600 bps limita la ricezione (teorica) a 30857 messaggi da 140 caratteri all'ora. Si consiglia pertanto di non superare la quantità di 1 sms al secondo (3600 messaggi all'ora) per singolo modem, in modo da non sovraccaricarlo eccessivamente rispetto alla rete sulla quale è connesso.

Vale la pena evidenziare infine che il software smstools 3 permette l'uso di più modem per la ricezione/trasmissione di sms, permettendo una scalabilità del sistema anche per carichi più gravosi e che lo sdoppiatore keyspan usato, permette di collegare altri 3 modem seriali.

## 17. Bibliografia

### Rapporti Tecnici:

- Gerin R., Brunetti F. and Poulain P.-M. (2012a). Drifter costiero Code Gps/Gsm: trasferimento tecnologico da OGS ad Elcon ed utilizzo dello strumento nell'ambito del progetto TOSCA. Rel. OGS 2012/81 OCE 1 SIRE 36 p.
- Gerin R., Poulain P.-M., Bussani A., Brunetti F., Zervakis V., Kokkini Z., Malacic V. and Cermelj B. (2012b). First Tosca drifter experiment in the gulf of Trieste (April 2012) Rel. OGS 2012/91 OCE 6 SIRE 32 p.
- Gerin R., Bussani A., Bolzon G., Notarstefano G. (2011). Descrizione completa della procedura di elaborazione dei dati drifter su oceano. Rel. OGS 2011/63 OGA 24 SIRE

- 
- Bacci L., Romani M., Sabatini F. (2004). Modem telefonici gsm per la trasmissione dei dati delle stazioni meteorologiche. Istituto di Biometeorologia, Versione: 9.17 del 02/12/2004

**Indirizzi internet:**

- LTE: [http://it.wikipedia.org/wiki/LTE\\_%28telefonia%29](http://it.wikipedia.org/wiki/LTE_%28telefonia%29)
- Costo reale degli SMS all'operatore: <http://www.fiatlvx.info/sms-il-reale-costo-alloperatore-e-il-perche-del-limite-di-160-caratteri/>
- SMSTools 3: <http://smstools3.kekekasvi.com/>