

DOCUMENT TYPE: REPORT

TITLE: TEST DI CARATTERIZZAZIONE IN TEMPERATURA
DELLE BARRE CsI DEL MINICALORIMETRO DI
AGILE

DOCUMENT Ref. No.: AGILE-ITE-RP-004 N° OF PAGES: v, 38
IASF internal report n. 393 Agosto 2004

ISSUE No.: 1 **DATE:** 16.8.04

PREPARED BY: C. Labanti, M. Marisaldi, A. Mauri, E. Rossi

CHECKED BY: C. LABANTI

SUBSYSTEM MANAGER: C. LABANTI

APPROVED BY:

SUBSYSTEM LEADER: G. DI COCCO **DATE:**

PRINCIPAL INVESTIGATOR: M. TAVANI

AST MANAGER: A. ZAMBRA **DATE:**

PAPM: G. DE PARIS **DATE:**

CONFIGURATION: P. ANNALE **DATE:**

DISTRIBUTION LIST

[illegible]

CHANGE RECORD

ISSUE	DATE	PAGE	DESCRIPTION OF CHANGES	RELEASE

SOMMARIO

INTRODUZIONE	1
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2
1. DESCRIZIONE DEI TEST	3
1.1 ELEMENTI PROVATI.....	3
1.2 ASSEMBLY	4
1.3 CALIBRAZIONE DELLE CATENE ELETTRONICHE.....	4
1.4 SEQUENZA DEI TEST IN TEMPERATURA.....	5
1.4.1 CARATTERIZZAZIONE DELLE BARRE PER DIVERSI VALORI DI TEMPERATURA	5
1.4.2 VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO DOPO CICLI DI ESCURSIONE TERMICA.....	6
2. TRATTAMENTO DEI DATI	7
3. CARATTERIZZAZIONE DELLE BARRE IN TEMPERATURA	12
3.1 CATENE ELETTRONICHE DEI PD	12
3.2 ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE DURANTE I TEST	12
3.3 ANDAMENTO DEI SEGNALI VISTI DAI PD	13
3.4 PARAMETRI DELLE BARRE	19
3.5 RICOSTRUZIONI IN ENERGIA E POSIZIONE.....	23
4. VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO DELLE BARRE DOPO DIVERSI CICLI DI ESCURSIONE TERMICA	28
4.1 VARIAZIONE DELLA USCITA LUCE	28
CONCLUSIONI	30
APPENDICI	31

INTRODUZIONE

Scopo di questo documento è illustrare i risultati dei test di caratterizzazione in temperatura dei rivelatori del MiniCalorimetro (MCAL) di AGILE condotti allo IASF sez di Bologna.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [1] “Agile MCAL subsystem specification”, TESRE, AGILE-ITE-SS-002, Issue 3
- [2] "TL17716 AGILE MINICALORIMETER DESIGN REPORT" Issue 4 05-12-02
- [3] "TL17715 AGILE MINICALORIMETER Crystal procurement spec." draft 2 3.3.04
- [4] “Test plan per la caratterizzazione in temperatura delle barre CsI del minicalorimetro di AGILE Procedure di test”, AGILE-ITE-TN-007 13.01.04

1. DESCRIZIONE DEI TEST

1.1 ELEMENTI PROVATI

Le barre provate, identificate dal numero di serie dei loro PD, sono:

barra 13_14

barra 17_18

In Fig. 1 sono mostrate le barre come appaiono nel loro housing.

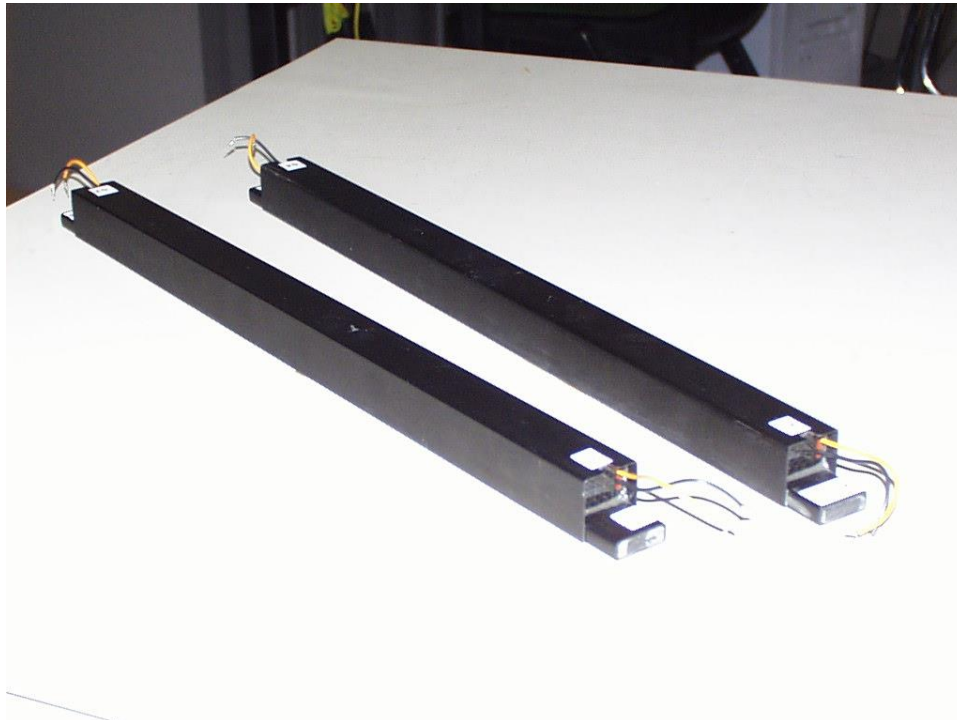


Fig. 1 Barre SEM provate.

1.2 ASSEMBLY

Ogni PD è stato collegato ad una catena elettronica per spettroscopia, composta da preamplificatore di carica, amplificatore-shaper, discriminatore e stretcher.

Il sistema di acquisizione prevede la conversione di tutti i 4 segnali dai PD quando almeno un discriminatore è sopra soglia.

Le barre con i preamplificatori sono state alloggiare in un contenitore chiuso in Al, ed il tutto è stato posto nella camera climatica (Fig. 2a).

La sorgente di calibrazione (^{22}Na 1 mm diametro da 3760 kBq al 1.7.92 è stata collimata (slit da 2 mm di ampiezza) e movimentata esternamente alla camera climatica (Fig. 2b).



Fig 2a Piazzamento barre in camera climatica



Fig 2b Posizionamento sorgente collimata

1.3 CALIBRAZIONE DELLE CATENE ELETTRONICHE

A temperatura ambiente, le catene elettroniche di ogni PD sono state calibrate con impulsatore ed ^{241}Am sul PD per trovare:

- la relazione tra canali dell' ADC e carica
- il rumore del preamplificatore

1.4 SEQUENZA DEI TEST IN TEMPERATURA

Si sono anzitutto calibrate le catene dei PD trovando la relazione tra i canali dell' ADC e la carica, il rumore etc.

I test sono stati quindi divisi in due sequenze:

- a) Caratterizzazione delle barre per diversi valori di temperatura
- b) Verifica delle caratteristiche di funzionamento a temperatura fissa (20 °C) dopo cicli ripetuti di escursione termica.

1.4.1 CARATTERIZZAZIONE DELLE BARRE PER DIVERSI VALORI DI TEMPERATURA

I test si sono eseguiti ai seguenti valori di temperatura, in °C:

40 30 20 10 0 -10 -20

nei passaggi da una temperatura all' altra il gradiente non ha mai superato 1 °C/h

Per ogni temperatura si sono effettuate misure sulle barre con la sorgente di ^{22}Na collimata con spot da 1 mm di larghezza, alle seguenti distanze, in cm, dai PD 13 e 17:

1 4 7 10 14 18.75 23.5 27.5 30.5 33.5 36.5

Per ogni temperatura e per ogni posizione le barre sono state esposte per circa 2 h alla sorgente collimata.

Per ogni valore di temperatura si è valutato:

- l' andamento dell' uscita luce visto da ogni PD
- l' andamento della attenuazione della luce visto da ogni PD
- l' andamento della ricostruzione in energia per ognuna delle barre
- l' andamento della risoluzione in energia per ognuna delle barre
- l' andamento della ricostruzione in posizione per ognuna delle barre
- l' andamento della risoluzione in posizione per ognuna delle barre

In appendice A è riportato il log-book delle misure per la caratterizzazione delle barre in temperatura.

1.4.2 VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO DOPO CICLI DI ESCURSIONE TERMICA

Le barre sono state provate a 20 °C dopo cicli termici nel range da - 20 a + 40 °C.
Per verificare le caratteristiche delle barre dopo i cicli si è misurata la posizione dei canali su cui cadono i picchi di una sorgente collimata di ^{22}Na visto da ogni PD con la sorgente posizionata nei punti: 1, 18.75, 36.5.

La sequenza dei test e dei cicli è indicata di seguito

Ciclo	Range °C	Grad. °C/h	Misure	Note
Start	30		-	
1	-20 + 40	1	si	Durante il ciclo ogni 10 °C misure in 11 posizioni
2	-20 + 40	2	si	
3	-20 + 40	3	si	
4	-20 + 40	3	si	
5	-20 + 40	3	si	
6	-20 + 40	3	no	Cicli da 6 - 9 in sequenza con stop 2 h a 20 e + 40 °C
7	-20 + 40	3	no	
8	-20 + 40	3	no	
9	-20 + 40	3	si	
10	-20 + 40	3	no	Cicli da 10 - 12 in sequenza con stop 2 h a 20 e + 40 °C
11	-20 + 40	3	no	
12	-20 + 40	3	si	
13	-20 + 40	3	no	Cicli da 13 - 15 in sequenza con stop 2 h a 20 e + 40 °C
14	-20 + 40	3	no	
15	-20 + 40	3	si	

In appendice B è riportato il log-book delle misure per la verifica delle caratterizzazione delle barre dopo i cicli in temperatura.

2. TRATTAMENTO DEI DATI

Nel file di ogni esposizione la photon list dei dati relativi ad una barra descrive una interazione con una coppia di valori che rappresentano le ampiezze dei segnali sui due PD della barra.

Gli eventi possono essere rappresentati nel piano dei due segnali dei PD.

In Fig. 3 sono mostrate queste rappresentazioni degli eventi per la barra 17_18 per le esposizioni a 20 °C con la sorgente a 1, 18.75 e 36.5 cm dal PD-17.

Da una analisi delle immagini in Fig. 3 si nota che:

- è opportuno porre una soglia software sui segnali che in pratica definisce una zona di eventi non validi con un perimetro a forma di parabola.
- per la sorgente in una posizione definita, è opportuno limitare l'analisi ai dati della porzione di piano nella zona nell'intorno della retta che identifica la posizione della sorgente. Ad esempio per la sorgente piazzata a centro barra si utilizzeranno solo i dati intorno alla retta diagonale con coefficiente angolare di 45 °.

Per ogni esposizione la sequenza della analisi dati comporta:

- Applicazione di una soglia software sui dati
- Esclusione dei dati fuori dall'area che identifica la zona in cui è piazzata la sorgente
- Costruzione degli spettri visti da ogni PD. In Fig. 4 sono mostrati, per esempio, gli spettri visti dal PD-17 @ 20 °C per diverse posizioni della sorgente.
- Nello spettro di ogni PD ogni picco corrispondente alle energie di 511 e 1275 keV è interpolato con una gaussiana di cui vengono registrati ampiezza, centroide e sigma.
- Per ogni barra, utilizzando i dati di entrambi i PD, costruzione degli spettri visti dalla barra. In Fig. 5 sono mostrati, per esempio, gli spettri visti dalla barra 17_18 @ 20 °C per diversi piazzamenti della sorgente.
- Nello spettro di ogni barra ogni picco corrispondente alle energie di 511 e 1275 keV è interpolato con una gaussiana di cui vengono registrati ampiezza, centroide e sigma.
- Per ogni barra, utilizzando i dati di entrambi i PD, costruzione delle distribuzioni delle posizioni delle interazioni. In Fig. 6 sono mostrati, per esempio, le distribuzioni viste dalla barra 17_18 @ 20 °C per diversi piazzamenti della sorgente.
- Per ogni spettro è trovata la relazione tra i ch e l'energia dei picchi.
- Per ogni spettro, per ogni picco, è trovata la risoluzione FWHM
- Nella distribuzione delle posizioni di ogni barra il picco della posizione è interpolato con una gaussiana di cui vengono registrati ampiezza, centroide e sigma.
- Per ogni distribuzione è trovata la relazione tra i ch e la posizione in cm.
- Per ogni distribuzione, per ogni picco, è trovata la risoluzione σ .

Per ogni temperatura l'analisi dei dati comporta:

Per lato PD

- I centroidi dei picchi a 1275 keV sono graficati vs la posizione della sorgente ed l'andamento è interpolato con una esponenziale. In Fig. 9 è mostrato ad esempio il fit che si ottiene per il PD-13 @ 20 °C.
- Dal fit si estrae l'uscita luce a 0 cm ed il coefficiente di attenuazione della luce.

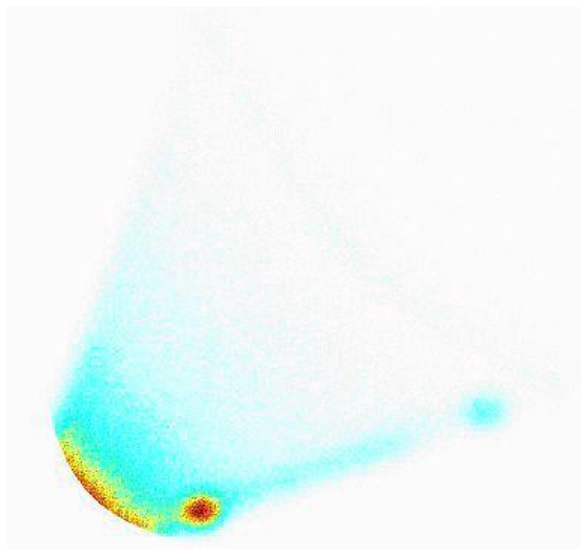
Per gli spettri in energia della barra

- I centroidi dei picchi a 511 e 1275 keV sono graficati vs la posizione della sorgente
- Le risoluzioni dei picchi a 1275 keV sono graficate vs la posizione della sorgente

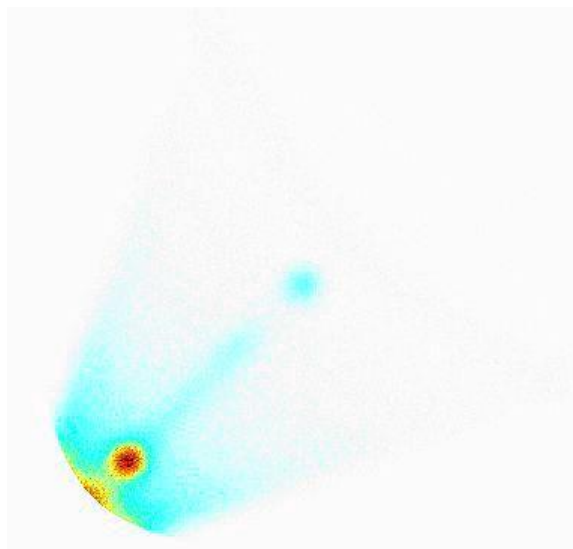
Per le distribuzioni in posizione nella barra

- I centroidi delle distribuzioni in posizione sono graficati vs la posizione della sorgente
- La risoluzione nella valutazione delle posizioni è graficata vs la posizione della sorgente.

sorgente a 1 cm da PD-17



sorgente a 18.75 cm da PD-17



sorgente a 36.5 cm da PD-17

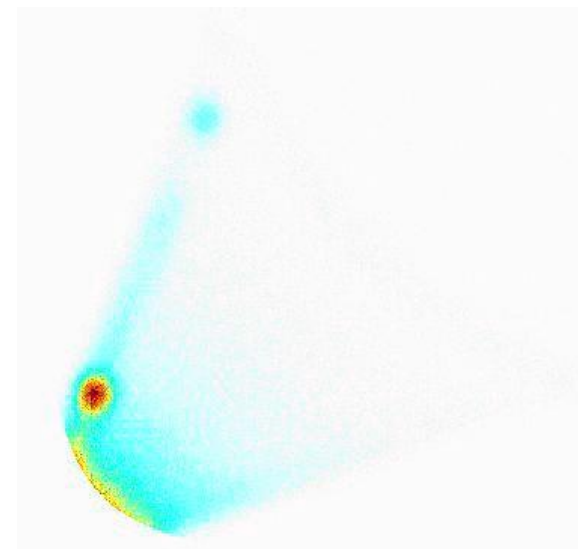


Fig. 3 Scatterogramma in falsi colori delle esposizioni con ^{22}Na collimato sulla barra 17_18 a diverse distanze del PD 17. Ogni evento visto dalla barra è descritto dalla coppia di segnali visti dal PD-17 e dal PD-18 rappresentabili in un piano. In ordinata è l'ampiezza, in canali, del segnale del PD-17 in ascissa è l'ampiezza, in canali, del corrispondente segnale sul PD-18, la scala dei colori rappresenta la frequenza di una coppia di segnali del piano. Il taglio dei dati per segnali a cavallo della soglia (i punti più in basso a sinistra) è stato fatto in fase di elaborazione. In ogni figura si distinguono i picchi a 511 e 1275 keV e la spalla Compton di quest'ultimo

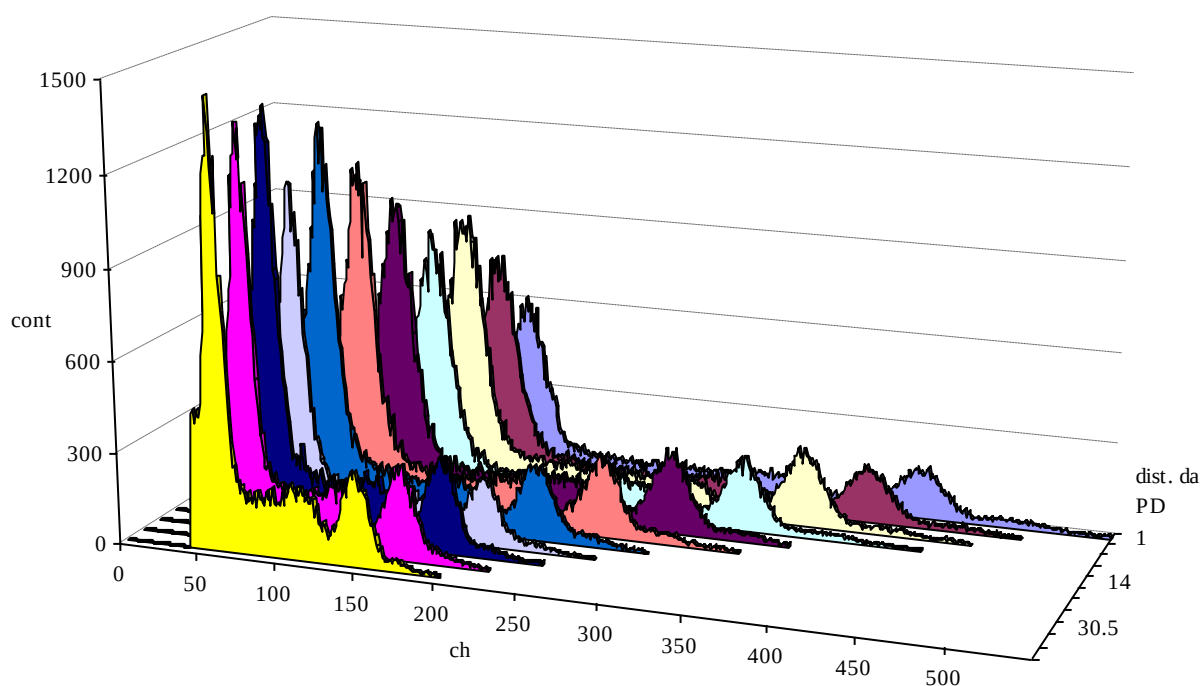


Fig. 4 Spettri visti da PD-17 @ 20 °C per i diversi piazzamenti della sorgente.

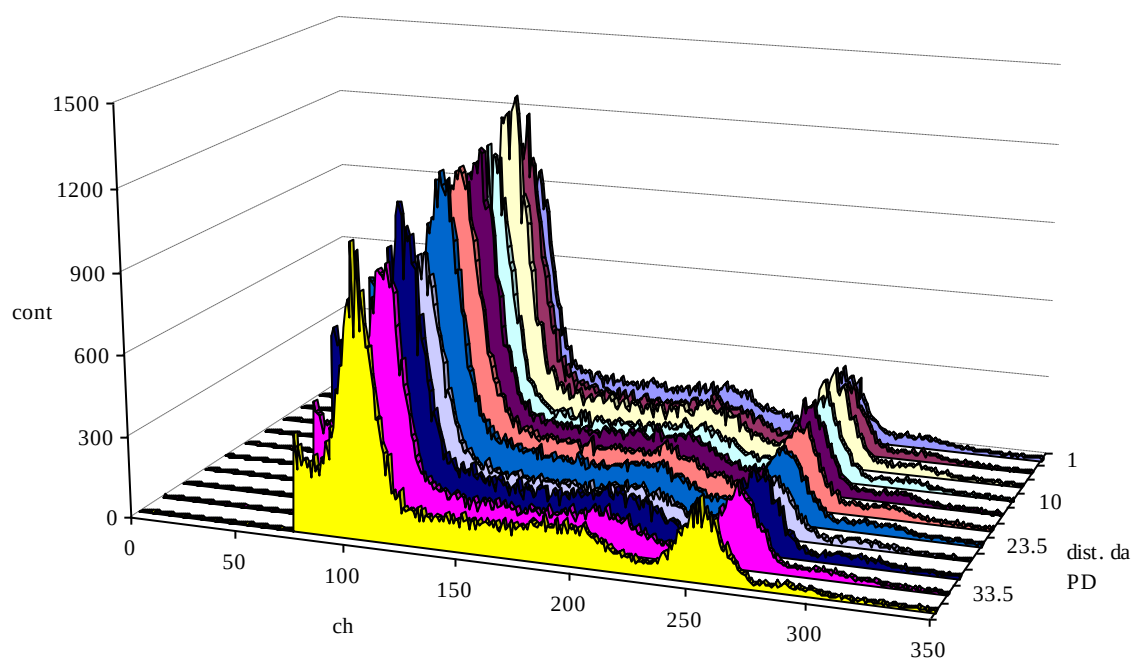


Fig. 5 Spettri dell' energia ricostruita per la barra_17_18 @ 20 °C per i diversi piazzamenti della sorgente.

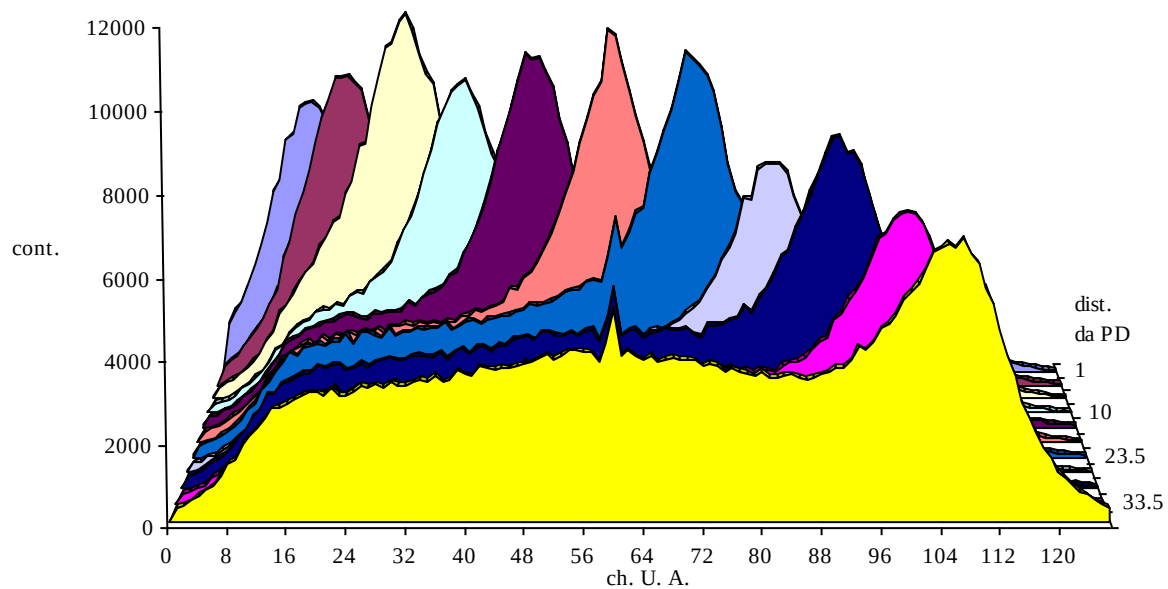


Fig. 6 Distribuzioni delle posizioni sulla barra_17_18 per diversi piazzamenti della sorgente.

3. CARATTERIZZAZIONE DELLE BARRE IN TEMPERATURA

3.1 CATENE ELETTRONICHE DEI PD

Per ogni PD i fattori di conversione da canali in carica ed i dati di rumore, valutati a temperatura ambiente, sono riportati in Tab. 1

	PD-13	PD-14	PD-17	PD-18
	relazione tra canali (ch) ed elettroni (e^-)		$e^- = f + g * ch$	
f (e^-)	98.29	-47.98	84.32	42.86
g (e^-/ch)	65.35	63.83	63.85	63.49
		Noise		
e^-	820	990	760	910

Tab. 1 Dati di calibrazione delle catene elettroniche dei PD

3.2 ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE DURANTE I TEST

In Fig. 7 è riportato l'andamento delle temperature in camera climatica durante i test di caratterizzazione delle barre, che è coinciso con il primo ciclo di test.

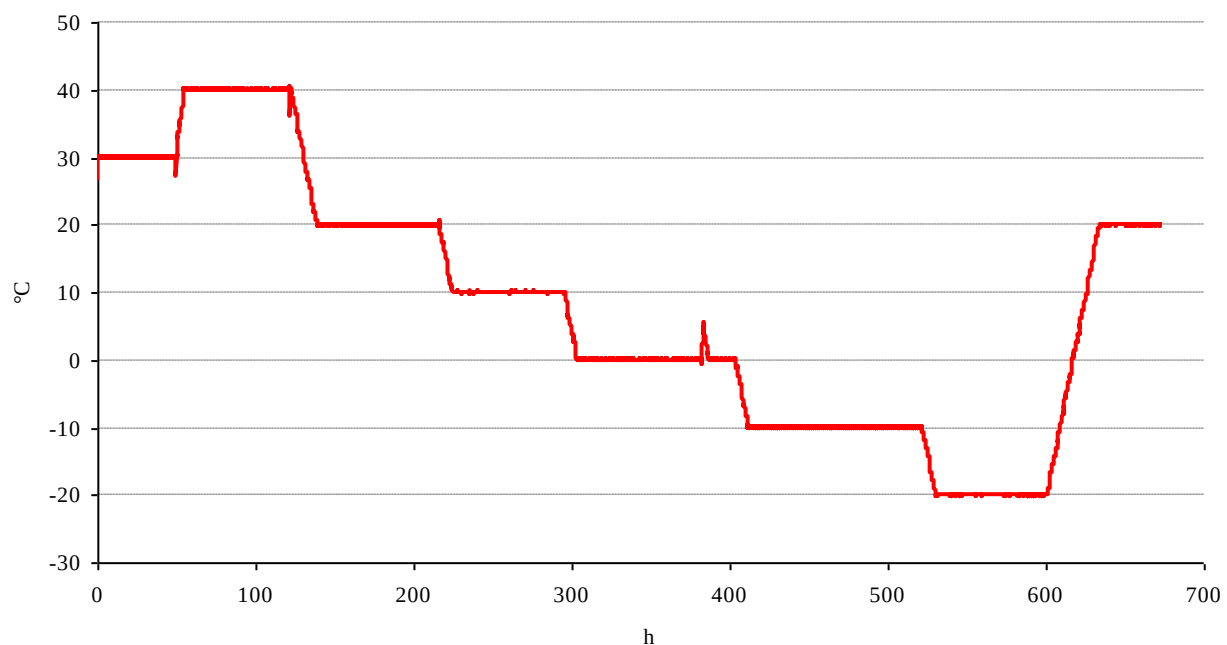


Fig. 7 Andamento della temperatura durante il ciclo 1 dei test

3.3 ANDAMENTO DEI SEGNALI VISTI DAI PD

Come mostrato in Fig. 4 per ogni posizione della sorgente collimata può essere ricostruito lo spettro visto da ogni PD; di ogni picco degli spettri si possono valutare, con fit gaussiano, i parametri caratteristici di ampiezza, posizione e larghezza.

In appendice C sono riportati i parametri dei fit dei picchi per i vari PD alle varie temperature e per le diverse posizioni della sorgente collimata.

Nelle Fig. 8, 9, 10, 11 sono riportati i best fit dei dati di uscita luce visti dai diversi PD all' allontanarsi della sorgente collimata, misurati a 20 °C.

La stessa operazione è stata fatta per tutti i PD a tutte le temperature

Nelle Fig. 12, 13, 14, 15 sono riportati i dati di uscita luce visti dai diversi PD all' allontanarsi della sorgente collimata, misurati alle varie temperature.

In Tab. 2 sono riportate le posizioni della sorgente non considerate nei diversi fit a seconda del PD in esame.

Posizioni escluse			
PD-13	1		
PD-14	1	4	36.5
PD-17	1		
PD-18	36.5		

Tab. 2 Posizioni della sorgente esclusi durante il best fit con esponenziale

Da ogni fit dei dati di un PD si ricava il valore di uscita luce estrapolata a 0 cm ed il coefficiente di attenuazione della luce.

In Tab. 3 sono riportati i valori di uscita luce estrapolata a 0 cm ed i coefficienti di attenuazione della luce alle varie temperature.

PD-14, PD-17 e PD-18 mostrano buoni accordi con la legge di attenuazione esponenziale su tutta la barra. In tutti questi casi vi è una variazione tra l' uscita luce misurata ad 1 cm dal PD e quella valutata analiticamente. Questa variazione è contenuta entro il -5 % ÷ -7 % del segnale valutato analiticamente e sembra fisiologica del disegno delle barre.

PD-13 mostra come l' uscita luce ad un 1cm dal PD sia circa il -20 % rispetto al valore valutato analiticamente. Si vedrà in seguito il grosso effetto che questo comporta nell' utilizzo della barra.

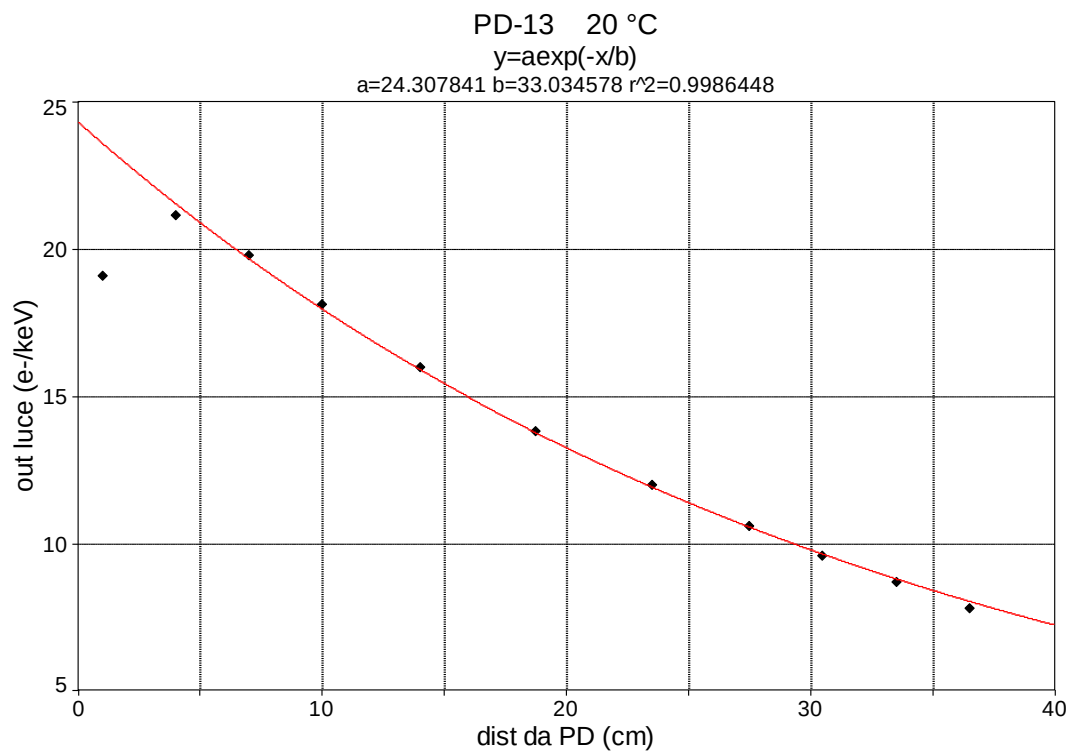


Fig. 8 Best fit con esponenziale dei dati PD-13

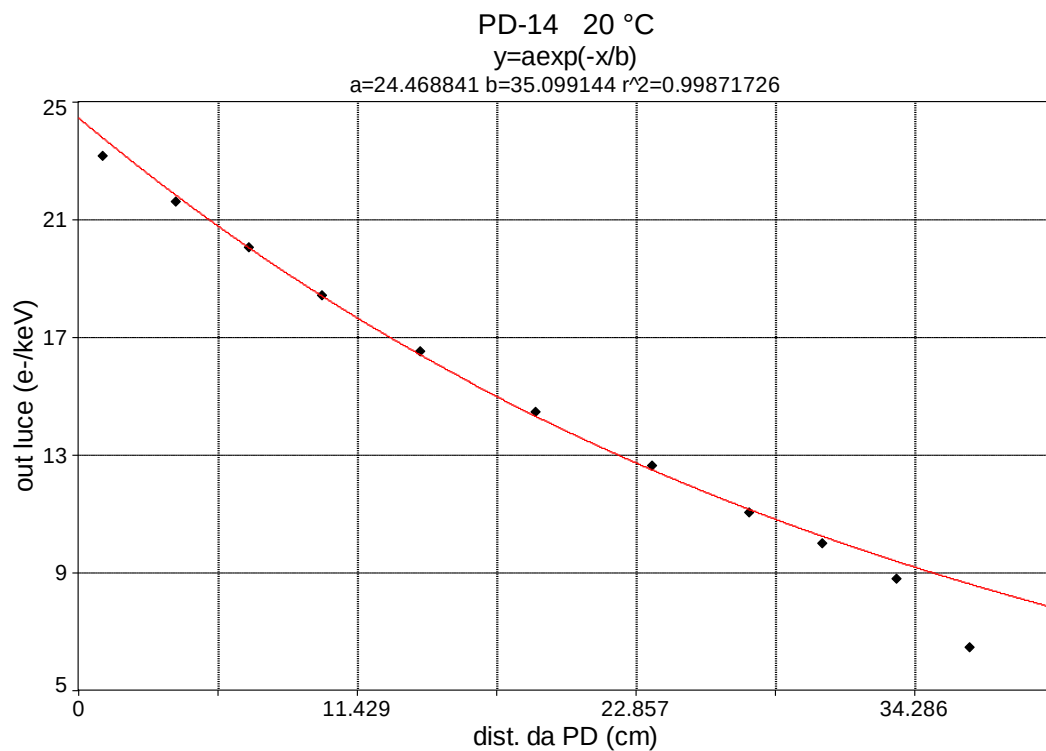


Fig. 9 Best fit con esponenziale dei dati PD-14

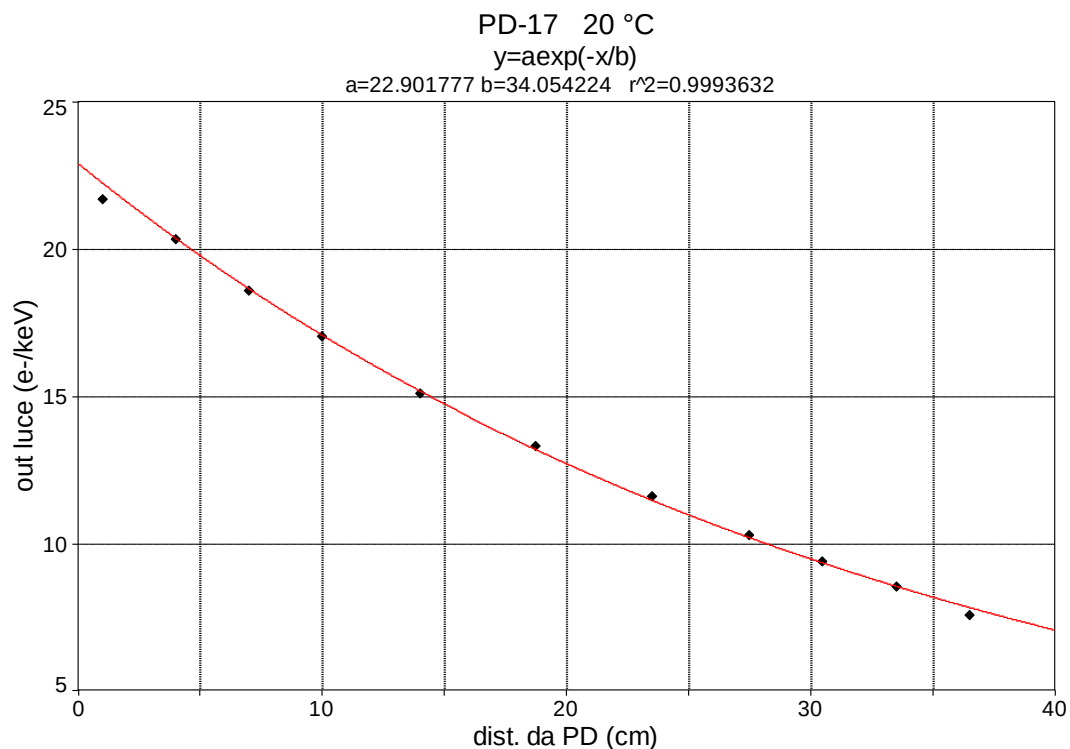


Fig. 10 Best fit con esponenziale dei dati PD 17

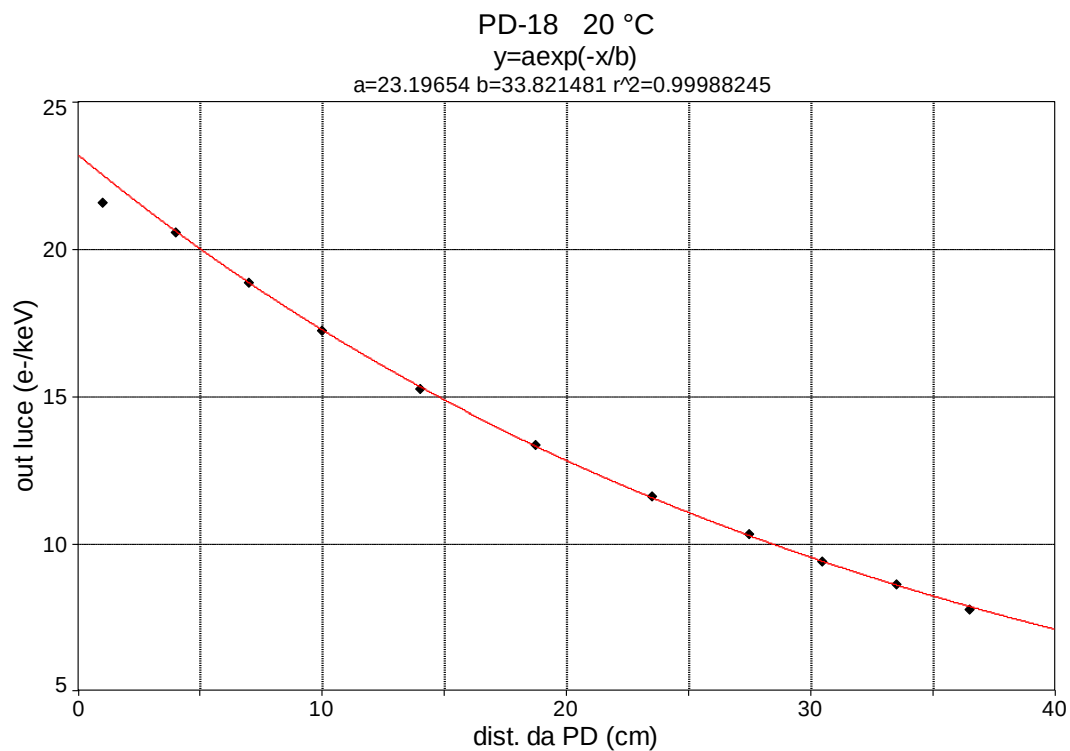


Fig. 11 Best fit con esponenziale dei dati PD 18

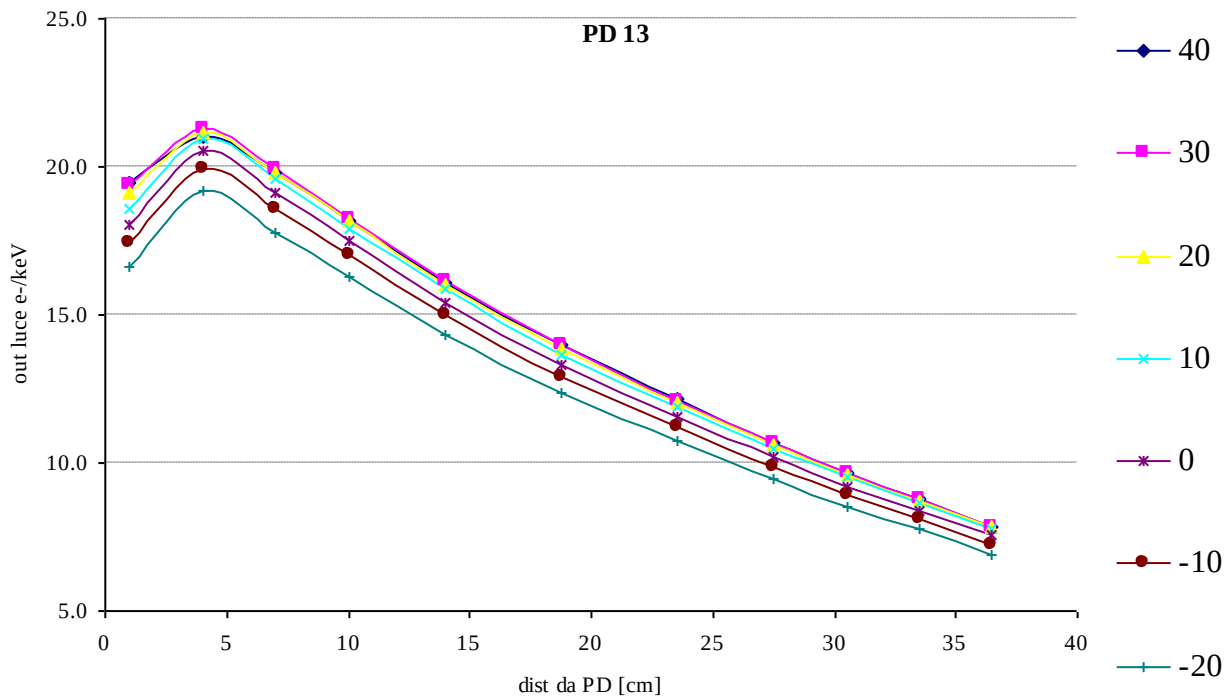


Fig. 12 Andamento uscita luce in varie posizioni e temperature PD-13

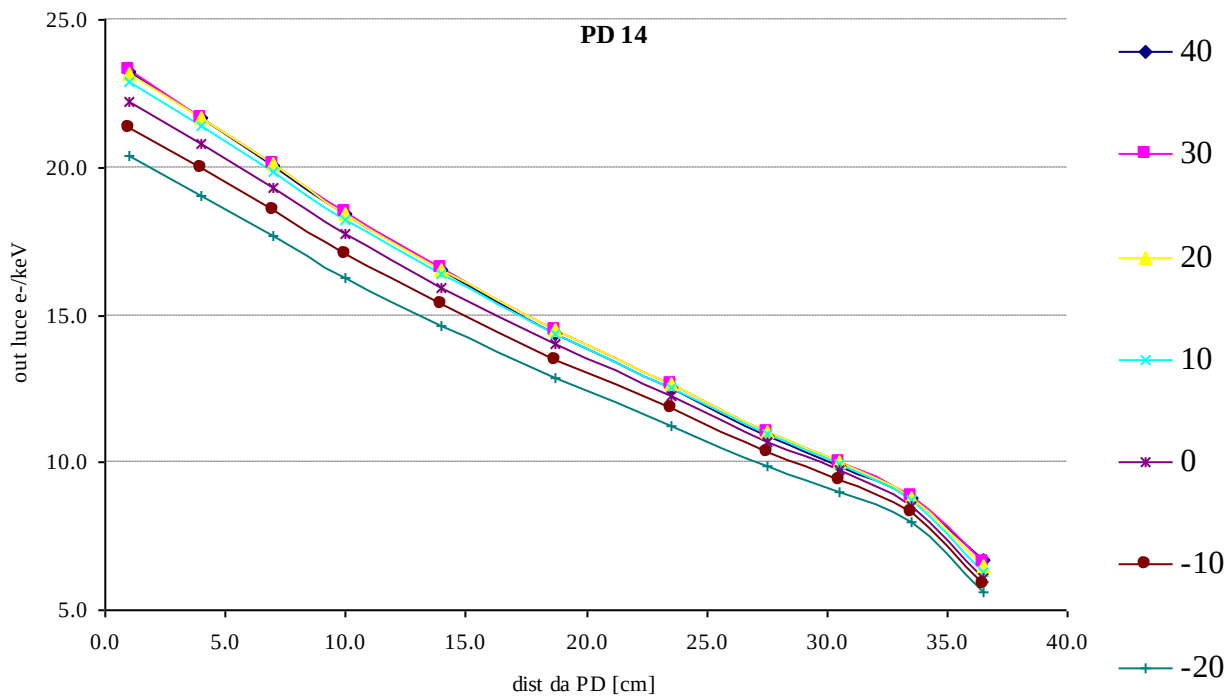


Fig. 13 Andamento uscita luce in varie posizioni e temperature PD-14

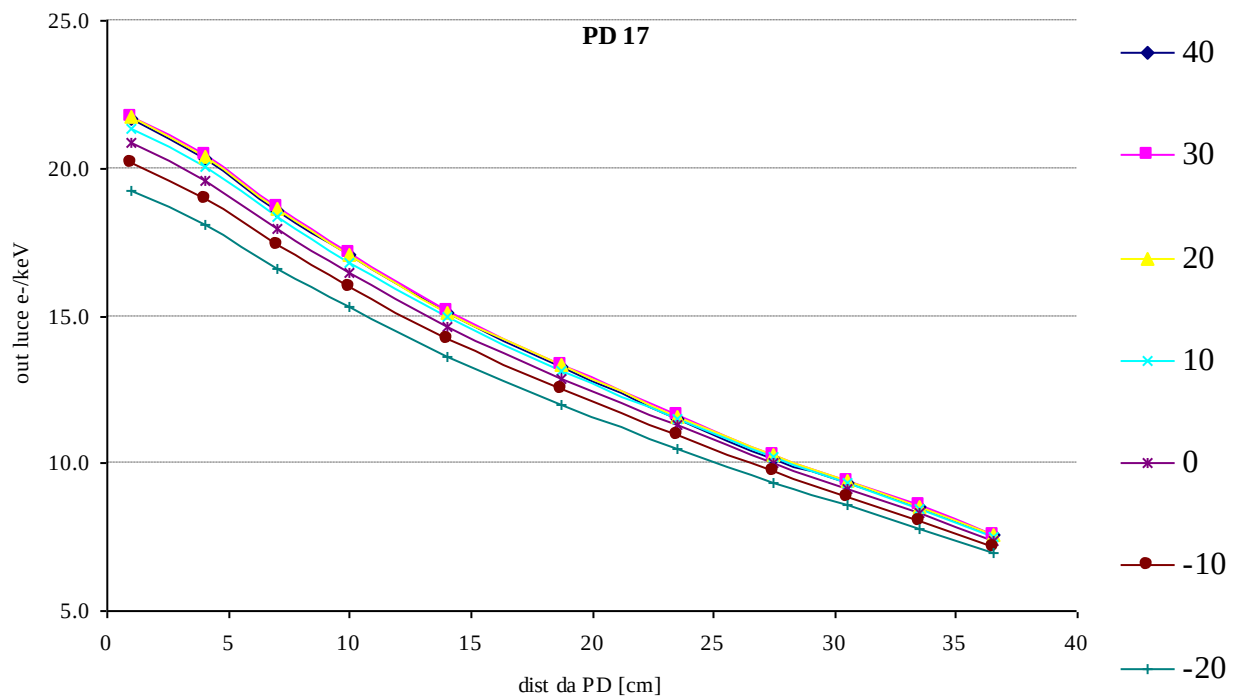


Fig. 14 Andamento uscita luce in varie posizioni e temperature PD-17

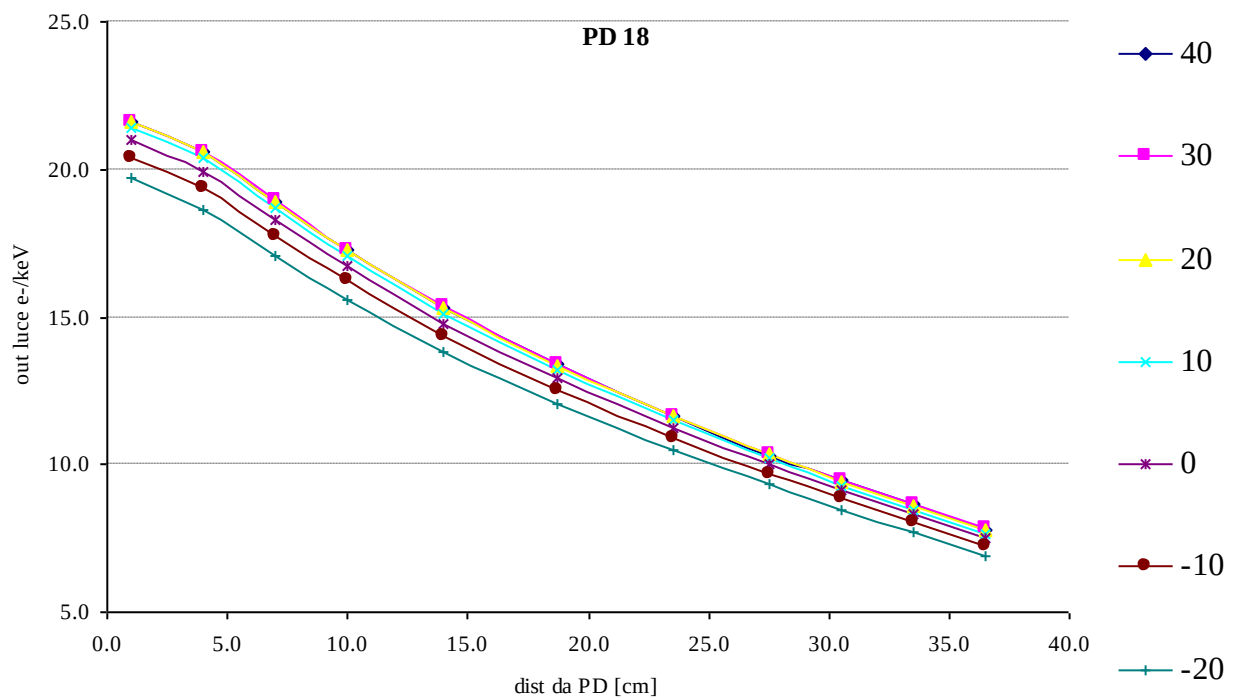


Fig. 15 Andamento uscita luce in varie posizioni e temperature PD-18

Temp °C	PD 13				PD 14				PD 17				PD 18			
	out luce a 0 cm		attenuazione		out luce a 0 cm		attenuazione		out luce a 0 cm		Attenuazione		out luce a 0 cm		Attenuazione	
	e-/keV	σ	cm-1	σ	e-/keV	σ	cm-1	σ	e-/keV	σ	cm-1	σ	e-/keV	σ	cm-1	σ
40	24.2	0.2	0.030	0.0005	24.6	0.2	0.029	0.0005	22.9	0.1	0.030	0.0002	22.8	0.2	0.029	0.0005
30	24.4	0.2	0.030	0.0004	24.6	0.2	0.029	0.0004	23.0	0.1	0.029	0.0003	23.2	0.0	0.029	0.0001
20	24.3	0.2	0.030	0.0004	24.5	0.2	0.028	0.0004	22.9	0.1	0.029	0.0003	23.2	0.0	0.030	0.0001
10	24.0	0.2	0.030	0.0004	24.1	0.2	0.028	0.0004	22.5	0.1	0.029	0.0003	23.0	0.1	0.030	0.0001
0	23.5	0.1	0.031	0.0004	23.4	0.2	0.028	0.0004	22.0	0.1	0.029	0.0003	22.5	0.1	0.030	0.0001
-10	22.9	0.2	0.031	0.0004	22.5	0.1	0.028	0.0004	21.3	0.1	0.029	0.0003	21.8	0.1	0.030	0.0002
-20	22.0	0.1	0.031	0.0004	21.5	0.1	0.028	0.0004	20.3	0.1	0.029	0.0003	21.0	0.1	0.030	0.0002
Valori valutati in LABEN prima dell' housing																
amb					27.2	0.036			27.9	0.045			27.0	0.039		
relazione tra canali (ch) ed elettroni (e ⁻) e ⁻ = f + g * ch (valutata a temperatura ambiente)																
f (e ⁻)	98.29				-47.98				84.32				42.86			
g (e ⁻ /ch)	65.35				63.83				63.85				63.49			
noise (e ⁻ rms) @ temperatura ambiente																
e ⁻	820				990				760				910			

Tab. 3 Caratteristiche di uscita luce e di attenuazione della luce dei vari PD alle temperature provate

3.4 PARAMETRI DELLE BARRE

In Tab. 3 sono riportati i valori di uscita luce ed attenuazione delle barre misurate in LABEN con le barre wrappate nel diffondente ma prima dell'inserimento nell'housing.

Si nota il calo sistematico che questo processo ha sui valori di uscita luce ed attenuazione.

Il PD-13 non e' riportato ma mostrava gia' il comportamento ad 1 cm dal PD illustrato in Fig. 12.

In Fig. 16 è riportato l'andamento dell'uscita luce visto dai PD per la sorgente a 0 cm dal PD estrapolato dai fit di tab. 3 per le varie temperature.

In Fig. 17 è riportato la variazione percentuale dell'uscita luce visto dai PD per la sorgente a 1 cm dal PD usando come riferimento il valore misurato a 20 °C.

In Fig. 18 è riportato l'andamento dell'uscita luce visto dai PD per la sorgente a 4 cm dal PD per le varie temperature.

In Fig. 19 è riportato la variazione percentuale dell'uscita luce visto dai PD per la sorgente a 4 cm dal PD usando come riferimento il valore misurato a 20 °C.

La Fig. 17 evidenzia come il segnale dal PD 13 (valutato con sorgente ad 1 cm) mostra un andamento diverso dagli altri PD. Ciò sembra correlato con il comportamento della barra vicino al PD illustrato in Fig. 12.

Una ipotesi plausibile per i comportamenti illustrati in Fig. 17 e Fig. 12 sembra essere legata ad una minore concentrazione locale di Tallio nella barra 13_14 verso il PD 13.

Per confronto, nella Fig. 19 il segnale del PD 13 (valutato con sorgente a 4 cm) mostra un andamento non troppo dissimile dagli altri.

In Fig. 20 è illustrato l'andamento con la temperatura del coefficiente di attenuazione della luce visto dai vari PD. Non sembrano esservi variazioni evidenti con la temperatura.

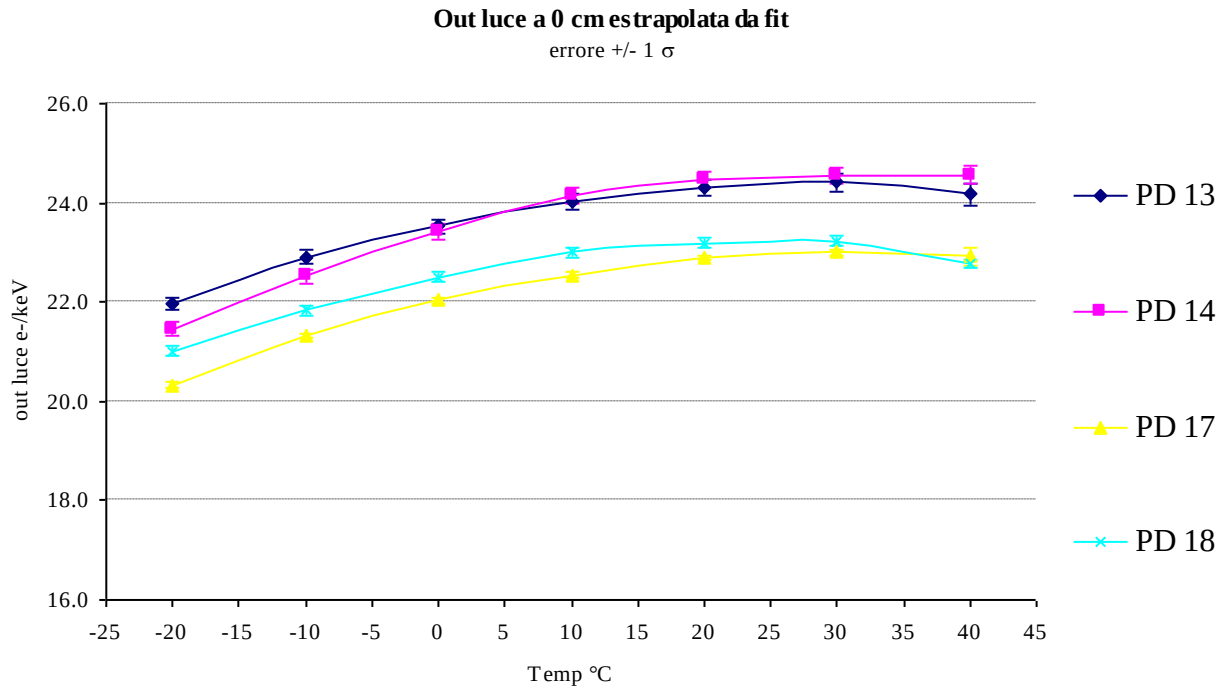


Fig. 16 Andamento uscita luce estrapolata a 0 cm dal PD a varie temperature

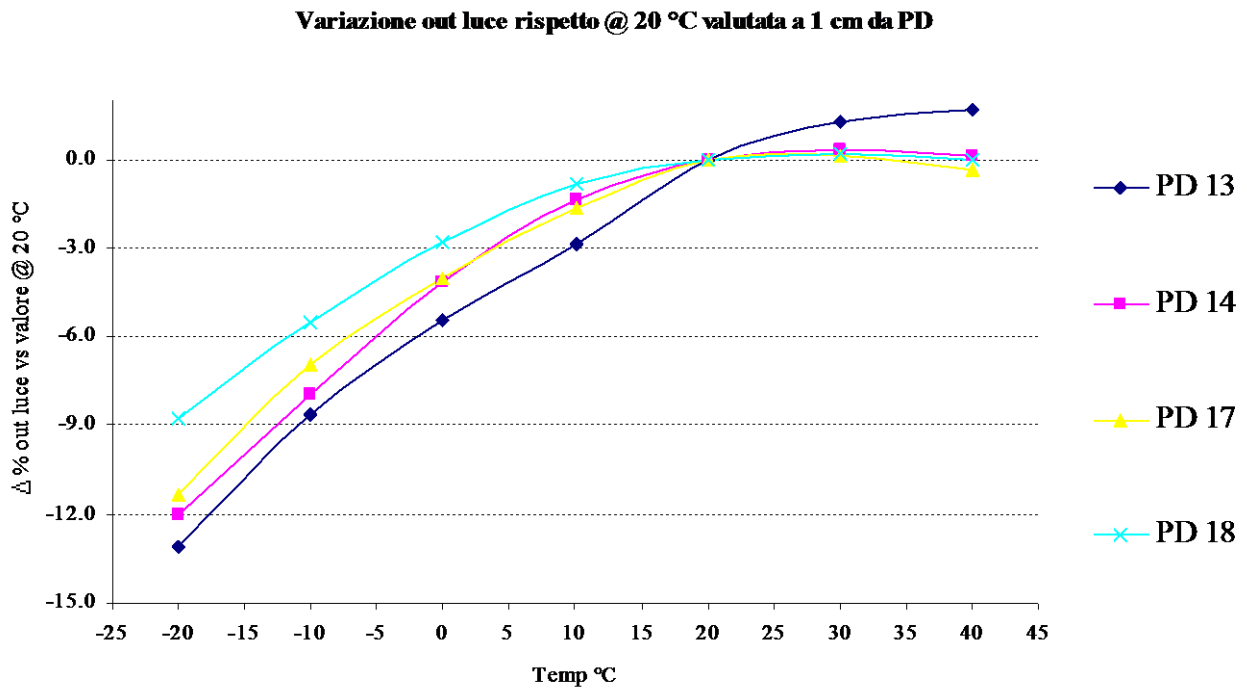


Fig. 17 Variazione % uscita luce rispetto al valore misurato a 20 °C per sorgente ad 1 cm dal PD

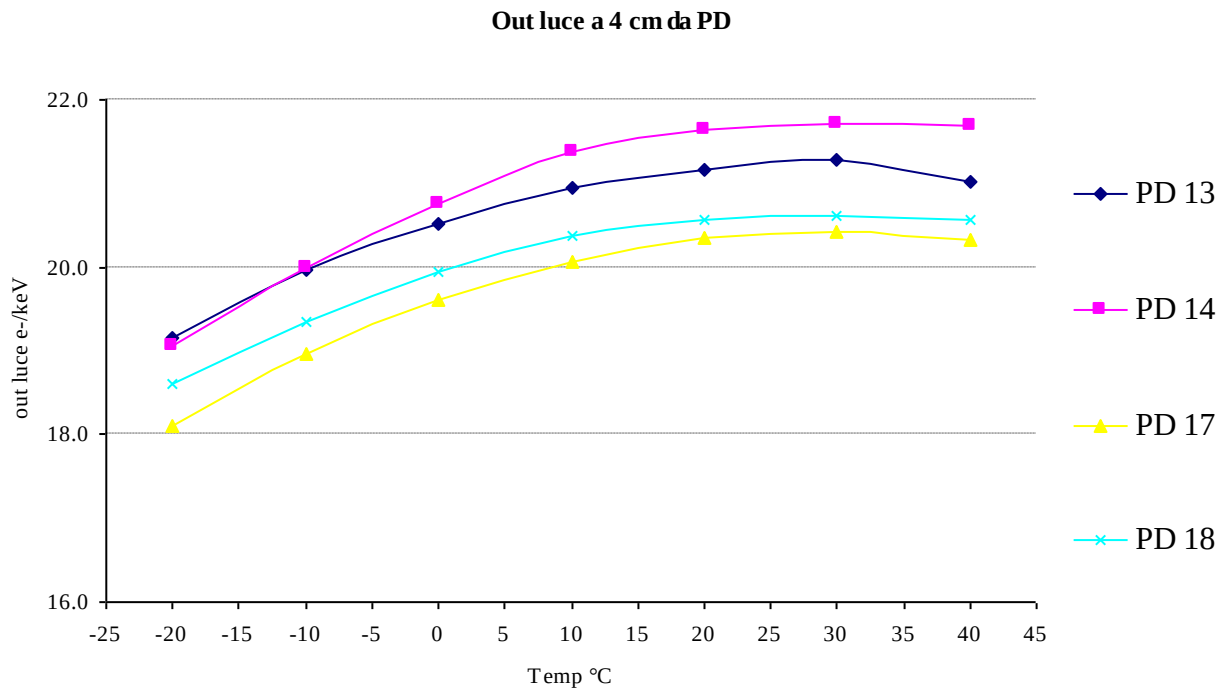


Fig. 18 Andamento uscita luce a 4 cm dal PD a varie temperature

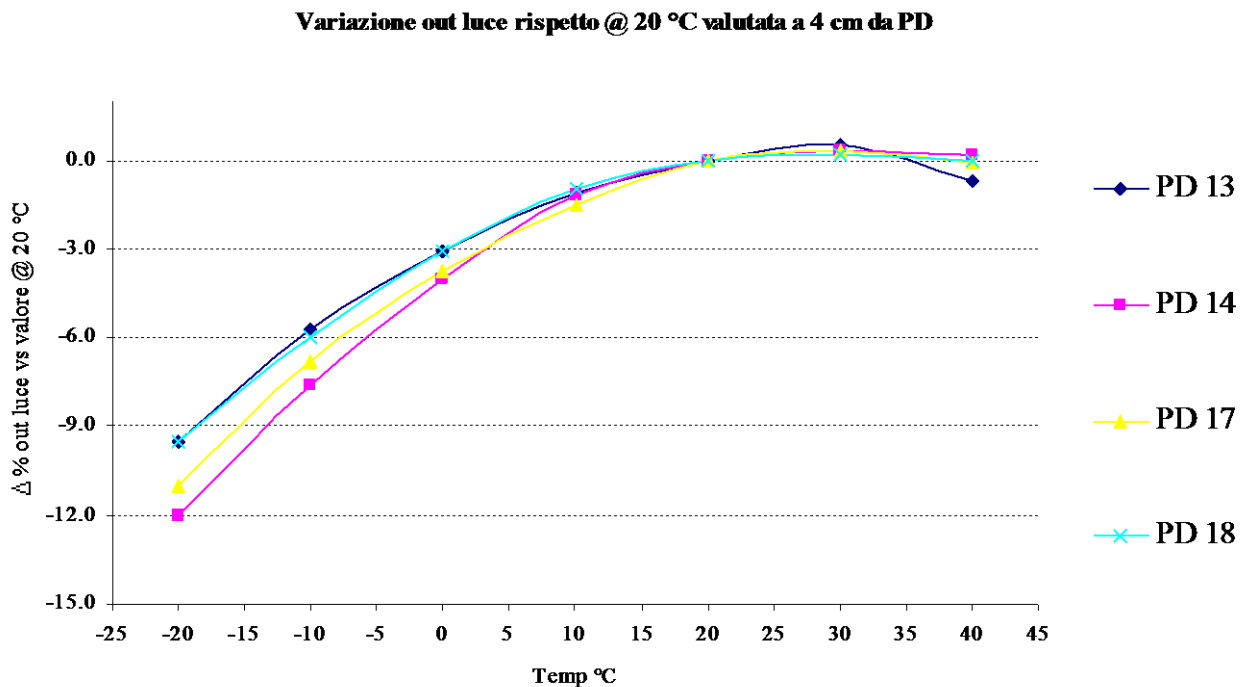


Fig. 19 Variazione % uscita luce rispetto al valore misurato a 20 °C per sorgente ad 4 cm dal PD

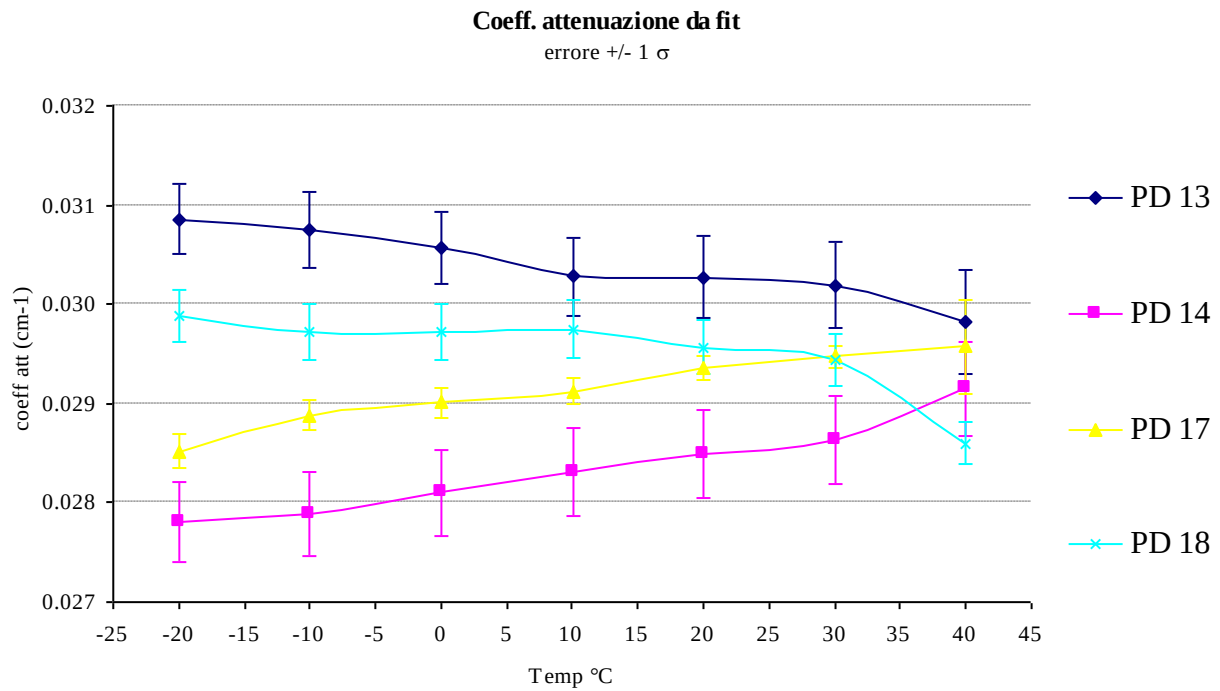


Fig. 20 Andamento attenuazione della luce estrapolata nei diversi PD a varie temperature

3.5 RICOSTRUZIONI IN ENERGIA E POSIZIONE

Come mostrato in Fig. 5 per ogni posizione della sorgente collimata può essere ricostruito lo spettro in energia; di ogni picco degli spettri si possono valutare, con fit gaussiano, i parametri caratteristici di ampiezza, posizione e larghezza.

In appendice D sono riportati i parametri dei fit dei picchi degli spettri in energia e delle distribuzioni in posizione alle varie temperature e per le diverse posizioni della sorgente collimata.

Nelle Fig. 21 e 23 sono riportate le posizioni, in canali, del picco a 1275 keV per le varie posizioni della sorgente collimata e temperature.

In Fig. 21 si nota l'effetto drammatico dell'andamento ad uncino dell'uscita luce vicino al PD 13 sulla barra 13_14. Nella stessa figura, per una data temperatura, se si escludono i dati in posizione 1 si nota una leggera pendenza nell'andamento del picco vs la posizione. Ciò sembra dovuto ai diversi coefficienti di attenuazione visti dai due PD (attenuazione PD 13 > attenuazione PD 14)

Nella barra 17_18, per una data temperatura, l'andamento del picco vs la posizione della sorgente è piuttosto piatto nella parte centrale della barra. Ciò è confermato dai dati di Tab. 3 dove i coefficienti di attenuazione visti dai due PD sono molto simili.

Nella stessa barra l'andamento vicino ai due PD è dovuto ad effetti dati dalla raccolta della luce per eventi che accadono vicino ai PD.

Nelle Fig. 22 e 24 sono illustrati gli andamenti delle risoluzioni FWHM del picco a 1275 keV per le varie posizioni e temperature. Come aspettato questi valori degradano all'aumentare della temperatura per l'effetto che ha l'aumento del noise elettronico. A partire da circa 20 °C al diminuire della temperatura, non si hanno grosse variazioni delle risoluzioni essendo la diminuzione del segnale dallo scintillatore compensato dalla diminuzione del rumore.

Come mostrato in Fig. 6 per ogni posizione della sorgente collimata può essere ricostruito la distribuzione delle posizioni; di ogni picco nelle distribuzioni si possono valutare, con fit gaussiano, i parametri caratteristici di ampiezza, posizione e larghezza.

Nelle Fig. 25 e 27 sono riportate le posizioni, in canali, del picco della posizione calcolata per le varie posizioni della sorgente collimata e temperature.

Nelle Fig. 26 e 28 sono illustrati gli andamenti delle risoluzioni ad un sigma del picco della posizione calcolata per le varie posizioni e temperature.

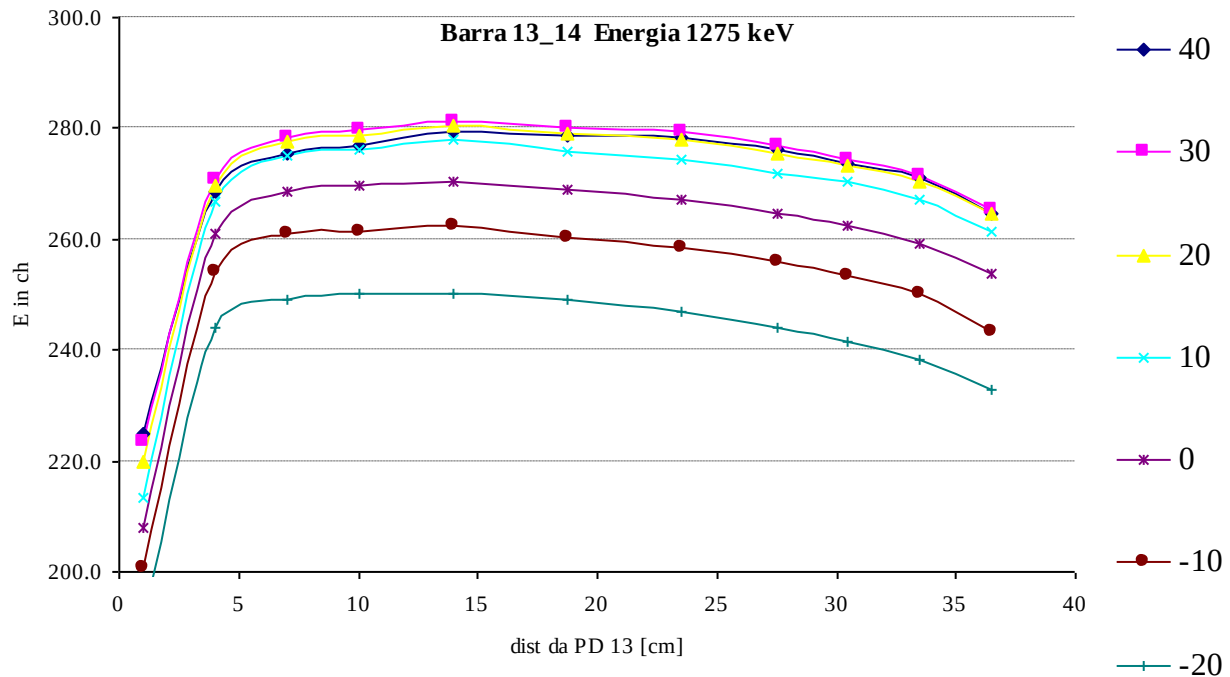


Fig. 21 Barra 13_14: canale picco 1275 keV ricostruito come da spettri di Fig. 5 per la sorgente in diverse posizioni e a varie temperature

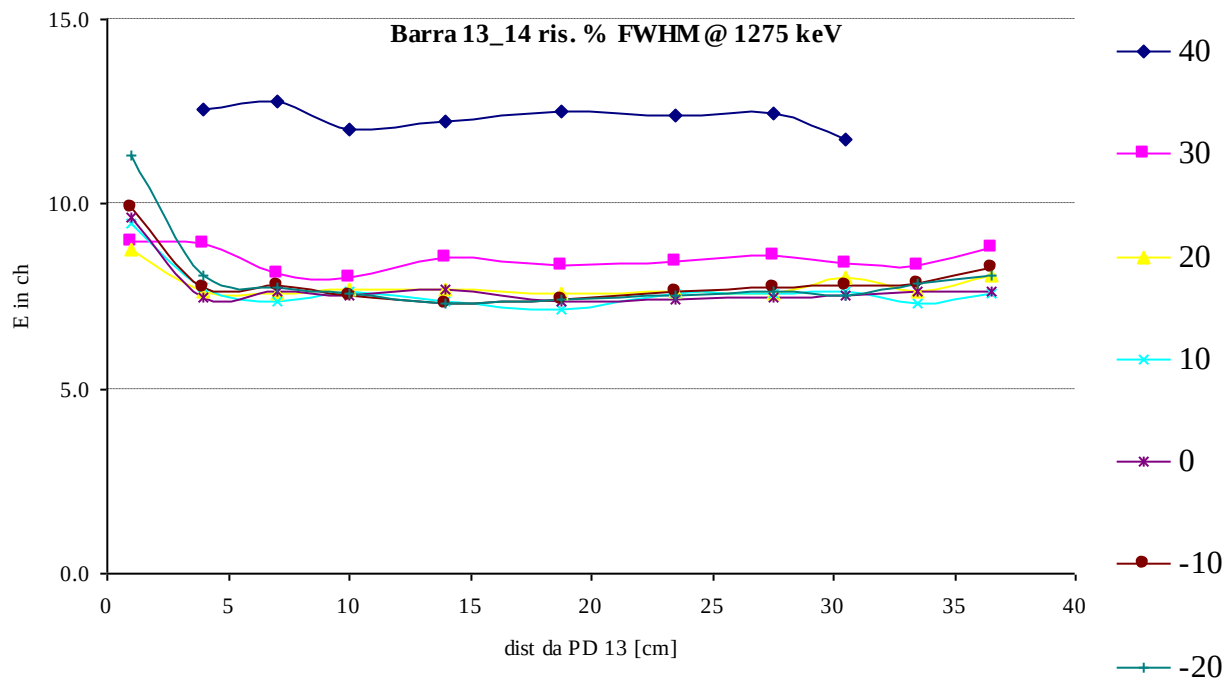


Fig. 22 Barra 13_14: risoluzione % FWHM del picco 1275 keV ricostruito come da spettri di Fig. 5 per la sorgente in diverse posizioni e a varie temperature

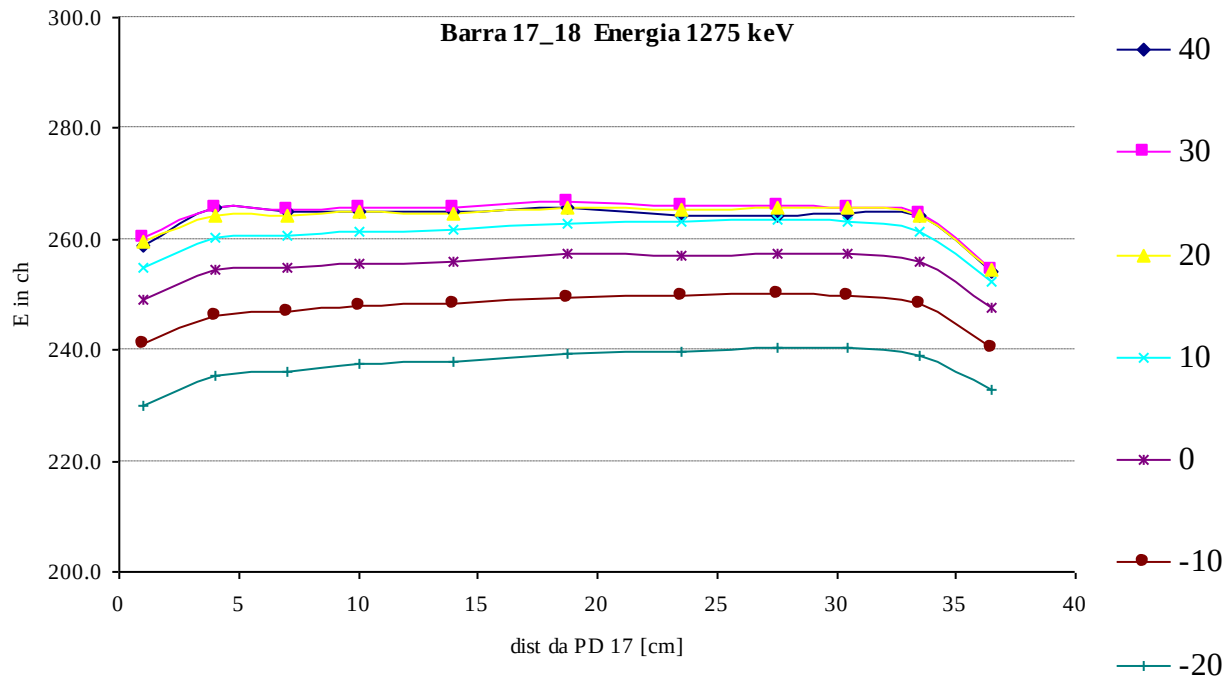


Fig. 23 Barra 17_18: canale picco 1275 keV ricostruito come da spettri di Fig. 5 per la sorgente in diverse posizioni e a varie temperature

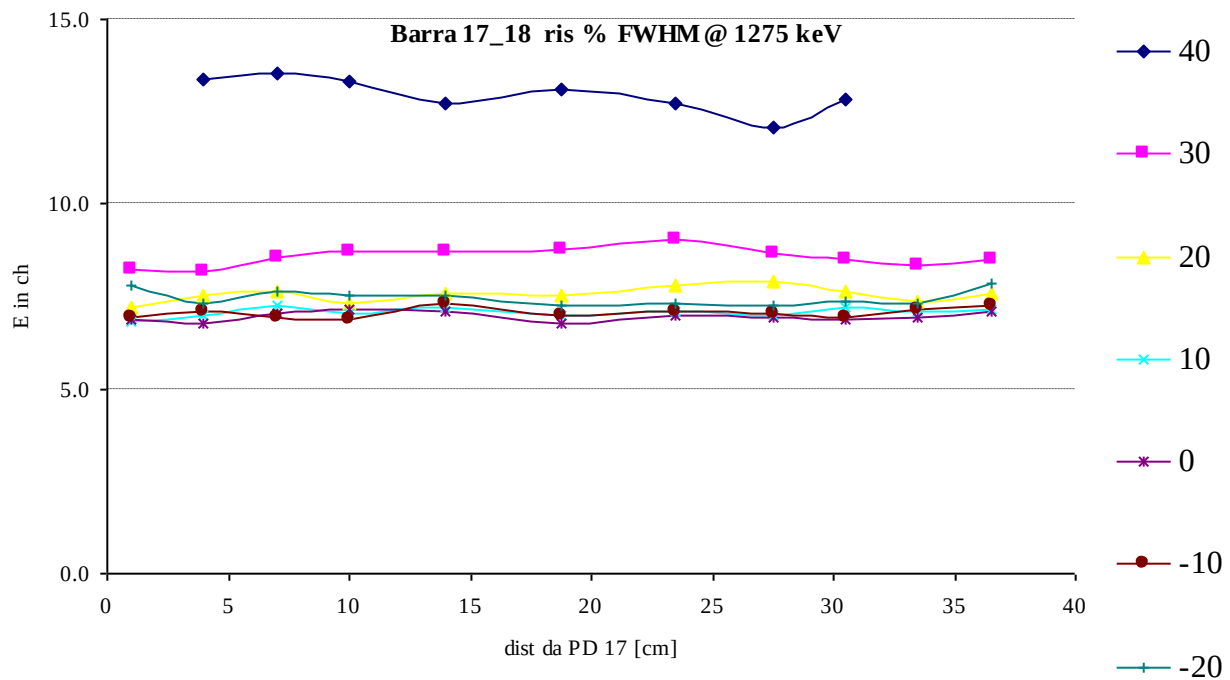


Fig. 24 Barra 17_18: risoluzione % FWHM del picco 1275 keV ricostruito come da spettri di Fig. 5 per la sorgente in diverse posizioni e a varie temperature

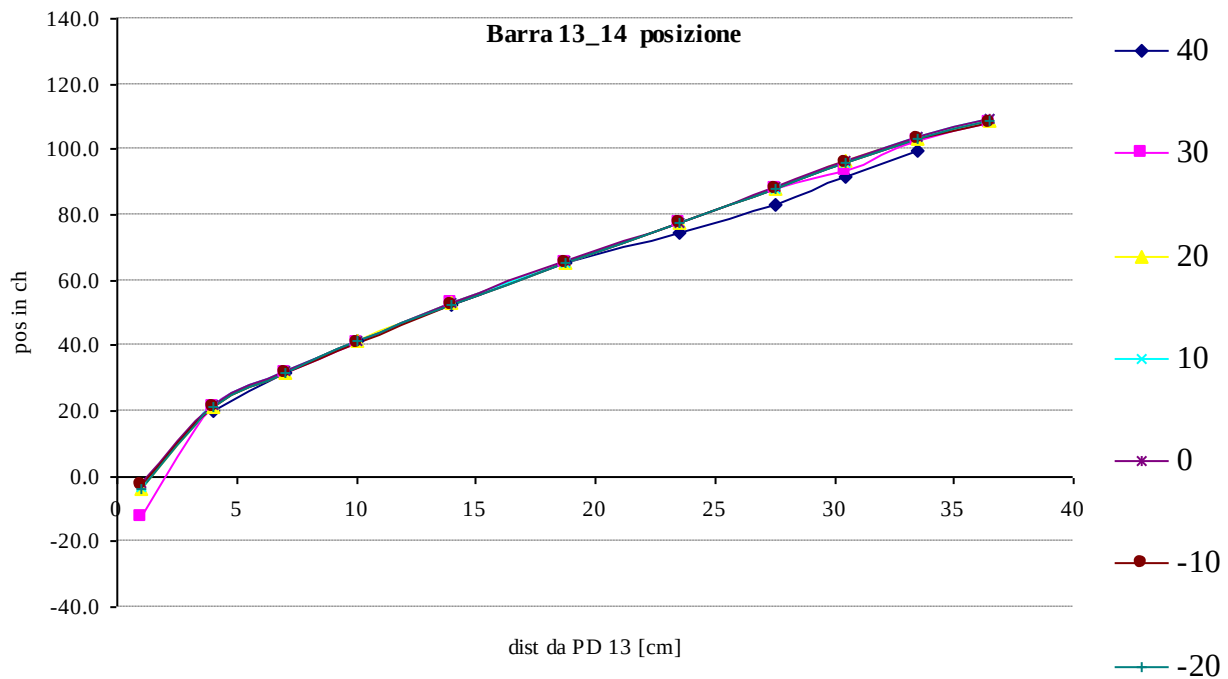


Fig. 25 Barra 13_14: canale picco posizione ricostruito come da distribuzioni di Fig. 6 per la sorgente in diverse posizioni e a varie temperature

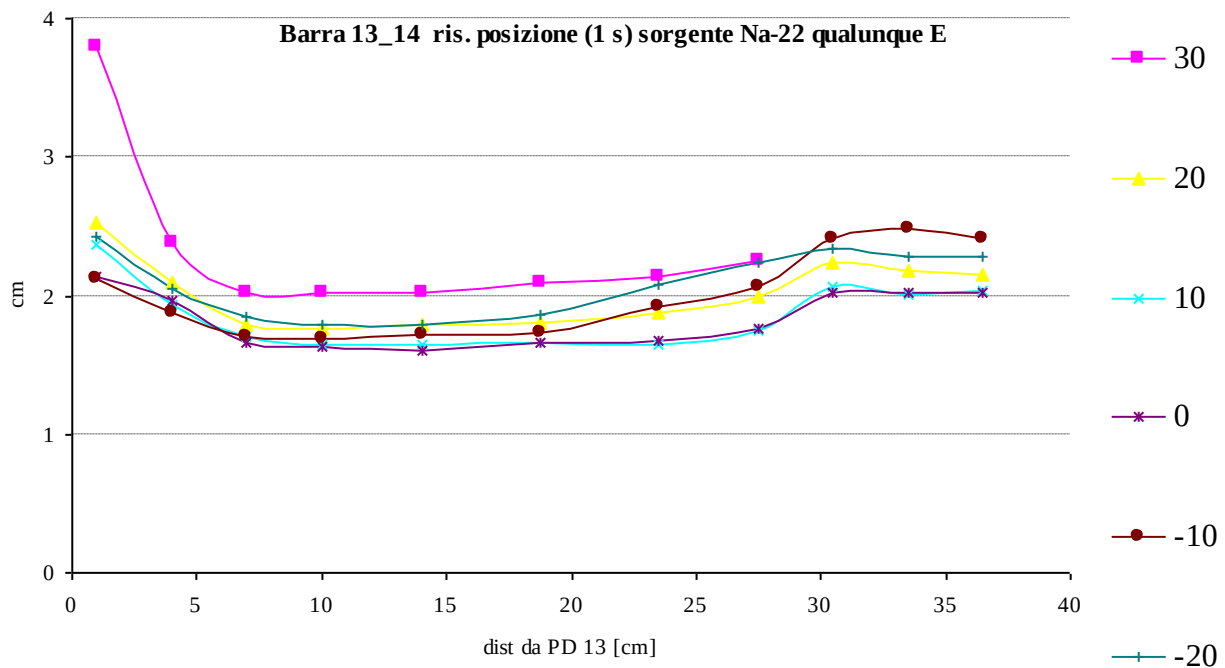


Fig. 26 Barra 13_14: risoluzione a 1σ del picco posizione ricostruito come da distribuzioni di Fig. 6 per la sorgente in diverse posizioni e a varie temperature

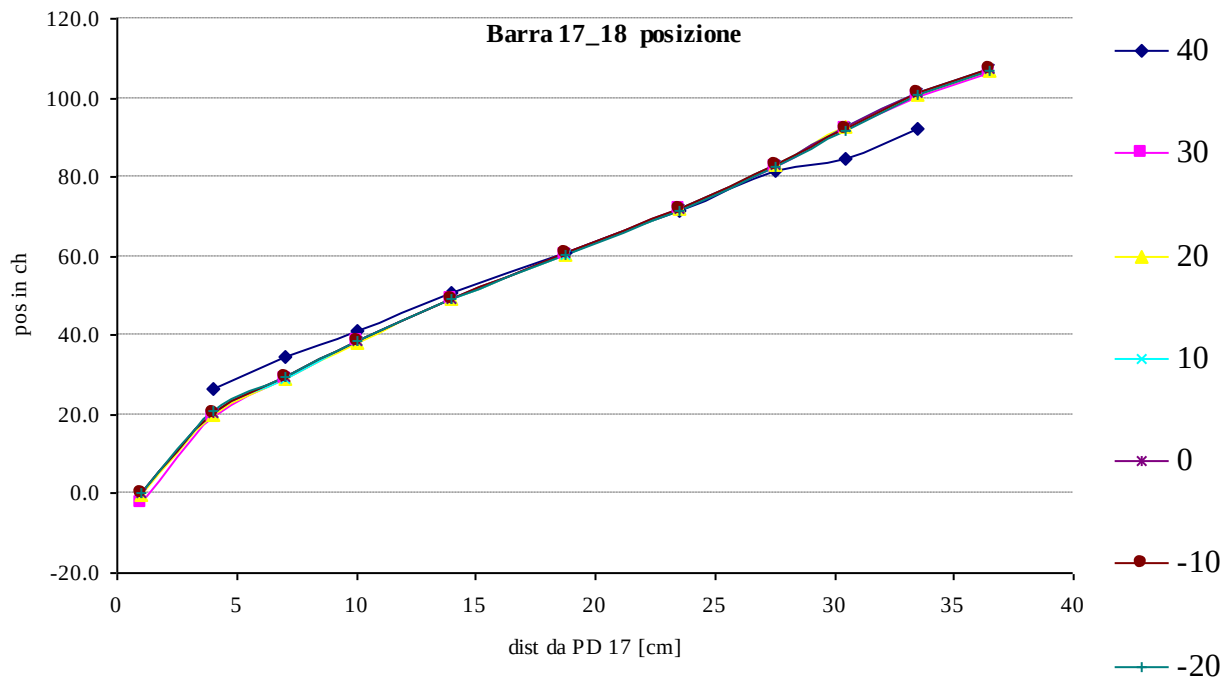


Fig. 27 Barra 17_18: canale picco posizione ricostruito come da distribuzioni di Fig. 6 per la sorgente in diverse posizioni e a varie temperature

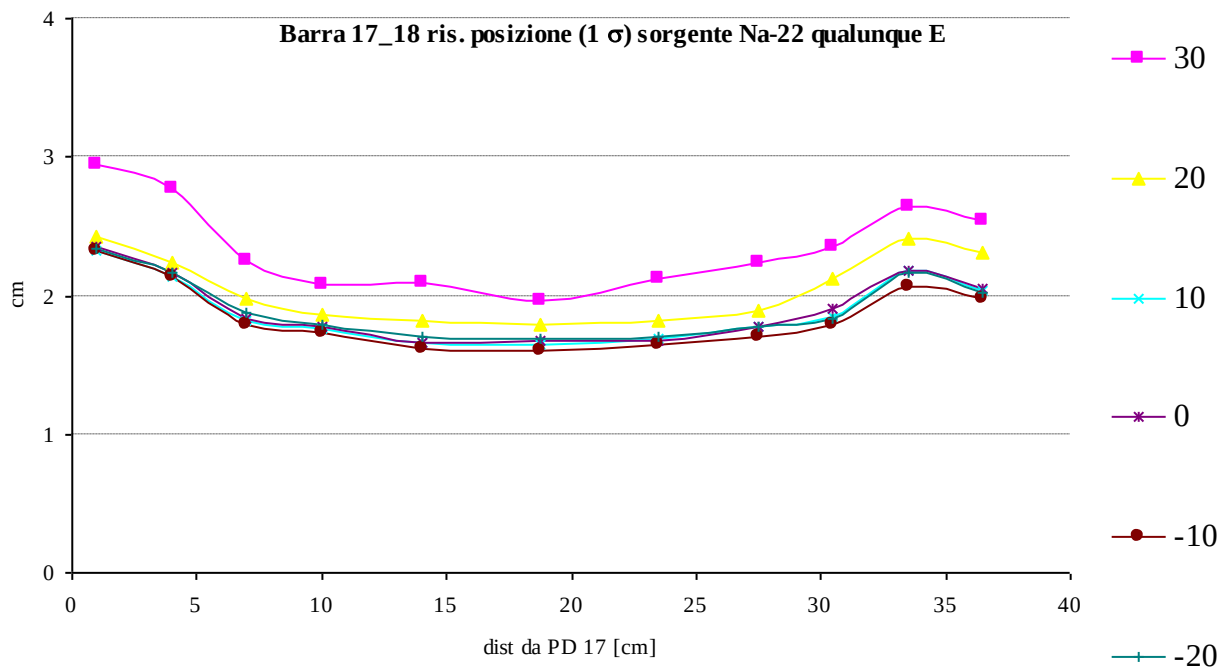


Fig. 28 Barra 17_18: risoluzione a 1σ del picco posizione ricostruito come da distribuzioni di Fig. 6 per la sorgente in diverse posizioni e a varie temperature

4. VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO DELLE BARRE DOPO DIVERSI CICLI DI ESCURSIONE TERMICA

4.1 VARIAZIONE DELLA USCITA LUCE

Dopo ognuno dei cicli di temperatura descritti in 1.4.2, per ogni posizione della sorgente collimata (cm 1, 18.75, 36.5) si è ricostruito lo spettro visto da ogni PD e di ogni picco degli spettri si sono valutati, con fit gaussiano, i parametri caratteristici di ampiezza, posizione e larghezza.

In appendice D sono riportati i parametri dei fit dei picchi per i vari PD dopo i vari cicli per diverse posizioni della sorgente collimata.

Per confrontare le variazioni dell' uscita luce si è valutato lo spostamento percentuale del centroide del picco a 1275 keV dei vari spettri valutato prima del test a 20 °C, e dopo i vari cicli termici sempre con il sistema a 20 °C. Si è implicitamente assunto che le variazioni introdotte dalla elettronica siano nulle.

In Fig. 29 è riportato lo spostamento percentuale del picco a 1275 keV dopo i vari cicli quando la sorgente era collimata ad 1 cm dal PD.

In Fig. 30 è riportata la stessa grandezza ma con sorgente collimata a centro barra.

Δ a 1 cm da PD @ 1275 keV

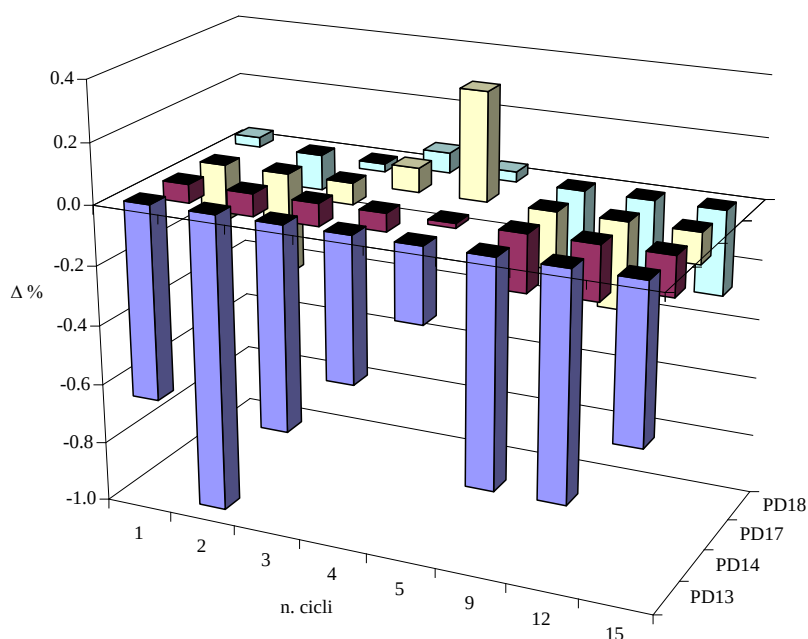


Fig. 29 Variazione percentuale della posizione del picco a 1275 keV valutato con sorgente collimata ad 1 cm dal PD dopo diversi cicli termici

Δ a centro barra @ 1275 keV

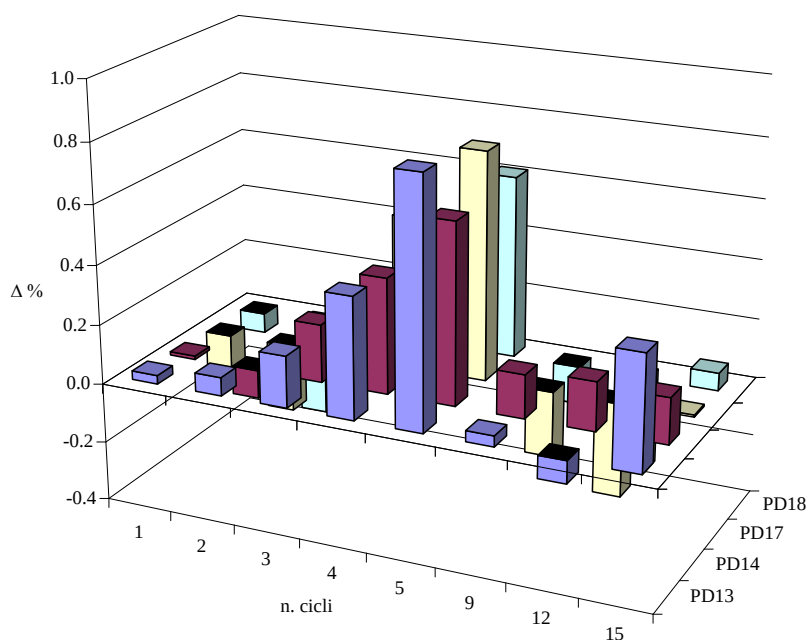


Fig. 30 Variazione percentuale della posizione del picco a 1275 keV valutato con sorgente collimata a centro barra dopo diversi cicli termici

CONCLUSIONI

La caratterizzazione delle barre in temperatura ha mostrato:

- Il segnale visto da ogni PD segue un andamento di attenuazione della luce esponenziale.
- Variazioni da questo andamento in prossimità del diodo sono da considerare fisiologiche, dovute alla geometria del rivelatore, se contenute entro il 5 - 7 % di scostamento dal fit.
- Variazioni dall' andamento esponenziale maggiori del 5 - 7 % sono probabilmente dovute a differenze di concentrazione del dopante Tl. Queste variazioni hanno una influenza drammatica nella ricostruzione in posizione ed energia degli eventi. Queste barre non possono essere utilizzate.
- La ricostruzione in posizione ed energia degli eventi interangenti nelle barre, è possibile in tutto il range di temperature compreso tra - 20 e + 40 °C.
- Il funzionamento migliore delle barre si ha nel range di temperature compreso tra -20 e + 20 °C, il funzionamento a 30 °C è ancora accettabile mentre per 40 °C risulta notevolmente peggiorato.
- Se il coefficienti di attenuazione della luce visto dai due PD di una barra sono diversi, la ricostruzione in energia lungo la barra non e' più uniforme.

La verifica delle caratteristiche di funzionamento delle barre dopo diversi cicli di escursione termica ha mostrato:

- Le variazioni nella posizione del picco a 1275 keV visto da ogni PD è stimata entro gli errori di misura o gli errori indotti dal posizionamento della sorgente collimata.

Appendice A

File	Pos	Ora Inizio	Ora Fine	Note
		40 °C		
45_15_7_22_	1	14.2.04 15:07	14.2.04 17:17	
45_12_51_49_	4	14.2.04 12:51	14.2.04 15:05	
45_10_40_36_	7	14.2.04 10:40	14.2.04 12:50	
44_18_30_4_	10	13.2.04 18:30	13.2.04 20:41	
44_16_31_6_	14	13.2.04 16:31	13.2.04 18:28	
44_14_35_53_	18.75	13.2.04 14:35	13.2.04 16:30	
44_12_31_3_	23.5	13.2.04 12:31	13.2.04 14:35	
44_10_42_40_	27.5	13.2.04 10:42	13.2.04 12:30	
44_8_42_12_	30.5	13.2.04 8:42	13.2.04 10:41	
43_15_30_50_	33.5	12.2.04 15:30	12.2.04 18:02	
43_12_18_2_	36.5	12.2.04 12:18	12.2.04 15:20	
		30 °C		
40_16_1_45_	1	9.2.04 16:00	9.2.04 18:05	
40_18_8_58_	4	9.2.04 18:08	9.2.04 20:12	
41_8_44_51_	7	10.2.04 8:44	10.2.04 10:49	
41_10_50_53_	10	10.2.04 10:50	10.2.04 12:57	
41_12_58_41_	14	10.2.04 12:58	10.2.04 15:16	
41_15_17_13_	18.75	10.2.04 15:17	10.2.04 17:13	
41_17_13_47_	23.5	10.2.04 17:13	10.2.04 19:18	
41_19_20_4_	27.5	10.2.04 19:20	10.2.04 21:22	
42_9_52_51_	30.5	11.2.04 9:52	11.2.04 12:01	
42_12_2_40_	33.5	11.2.04 12:02	11.2.04 14:09	
42_14_10_14_	36.5	11.2.04 14:10	11.2.04 16:17	
		20 °C		
47_8_48_56_	1	16.2.04 8:48	16.2.04 11:15	
47_11_15_55_	4	16.2.04 11:15	16.2.04 13:22	
47_13_25_45_	7	16.2.04 13:25	16.2.04 15:49	
47_15_49_48_	10	16.2.04 15:49	16.2.04 17:49	
47_17_49_55_	14	16.2.04 17:49	16.2.04 19:54	
48_12_8_42_	18.75	17.2.04 12:08	17.2.04 14:11	
48_14_11_48_	23.5	17.2.04 14:11	17.2.04 16:22	
48_16_22_54_	27.5	17.2.04 16:22	17.2.04 18:12	
49_8_44_11_	30.5	18.2.04 8:44	18.2.04 10:53	
49_10_54_15_	33.5	18.2.04 10:54	18.2.04 12:52	
49_12_52_57_	36.5	18.2.04 12:52	18.2.04 15:07	
		10 °C		
52_20_15_32_	1	21.2.04 20:15	21.2.04 22:17	
52_18_13_13_	4	21.2.04 18:13	21.2.04 20:14	
52_16_4_9_	7	21.2.04 16:04	21.2.04 18:12	
52_10_34_12_	10	21.2.04 10:34	21.2.04 12:47	
51_17_46_37_	14	20.2.04 17:46	20.2.04 19:49	
51_15_44_2_	18.75	20.2.04 15:44	20.2.04 17:45	
51_13_47_41_	23.5	20.2.04 13:47	20.2.04 15:43	
51_11_40_39_	27.5	20.2.04 11:40	20.2.04 13:46	
51_9_6_14_	30.5	20.2.04 9:06	20.2.04 11:38	
50_14_16_4_	33.5	19.2.04 14:16	19.2.04 16:15	
50_12_6_2_	36.5	19.2.04 12:06	19.2.04 14:15	

File	Pos	Ora Inizio		Ora Fine		Note
		0 °C				
54_8_17_36_	1	23.2.04	8:17	23.2.04	10:18	
54_10_19_12_	4	23.2.04	10:19	23.2.04	12:14	
54_12_15_21_	7	23.2.04	12:15	23.2.04	14:37	
54_14_38_25_	10	23.2.04	14:38	23.2.04	16:47	
54_16_48_4_	14	23.2.04	16:48	23.2.04	19:00	
55_8_19_53_	18.75	24.2.04	8:19	24.2.04	10:28	
55_10_29_28_	23.5	24.2.04	10:29	24.2.04	12:29	
55_12_29_51_	27.5	24.2.04	12:29	24.2.04	15:32	
55_15_33_38_	30.5	24.2.04	15:33	24.2.04	18:29	
56_8_29_47_	33.5	25.2.04	8:30	25.2.04	10:30	
57_8_30_54_	36.5	26.2.04	8:30	26.2.04	10:34	
		-10 °C				
61_12_42_18_	1	1.3.04	12:42	1.3.04	14:52	
61_10_33_25_	4	1.3.04	10:34	1.3.04	12:42	
61_8_28_24_	7	1.3.04	8:28	1.3.04	10:31	
59_17_54_57_	10	28.2.04	17:54	28.2.04	20:03	
59_15_53_29_	14	28.2.04	15:53	28.2.04	17:54	
59_13_54_14_	18.75	28.2.04	13:54	28.2.04	15:45	
58_16_38_4_	23.5	27.2.04	16:38	27.2.04	18:46	
58_14_37_11_	27.5	27.2.04	14:37	27.2.04	16:37	
58_12_32_44_	30.5	27.2.04	12:32	27.2.04	14:36	
58_10_21_52_	33.5	27.2.04	10:21	27.2.04	12:32	
58_8_18_30_	36.5	27.2.04	8:18	27.2.04	10:21	
		-20 °C				
63_8_57_37_	1	3.3.04	8:57	3.3.04	11:05	
63_11_6_23_	4	3.3.04	11:06	3.3.04	13:20	
63_13_21_12_	7	3.3.04	13:21	3.3.04	15:22	
63_15_22_54_	10	3.3.04	15:22	3.3.04	17:19	
63_17_19_44_	14	3.3.04	17:19	3.3.04	19:18	
63_19_18_54_	18.75	3.3.04	19:18	3.3.04	21:18	
64_8_27_49_	23.5	4.3.04	8:27	4.3.04	10:33	
64_10_33_49_	27.5	4.3.04	10:33	4.3.04	12:41	
64_12_42_7_	30.5	4.3.04	12:42	4.3.04	14:42	
64_14_42_44_	33.5	4.3.04	14:42	4.3.04	16:59	
64_16_59_34_	36.5	4.3.04	16:59	4.3.04	18:53	

Appendice B

File	Pos	Ora Inizio 20 °C	Ora Fine	Note
47_8_48_56_	1	16.2.04 8:48	16.2.04 11:15	Misure di riferimento
48_12_8_42_	18.75	17.2.04 12:08	17.2.04 14:11	
49_12_52_57_	36.5	18.2.04 12:52	18.2.04 15:07	
68_10_6_55_	1	8.3.04 10:06	8.3.04 12:12	Fine 1° ciclo
68_12_13_52	18.75	8.3.04 12:13	8.3.04 14:25	
68_14_26_12_	36.5	8.3.04 14:26	8.3.04 16:31	
75_12_35_36_	1	15.3.04 12:35	15.3.04 15:51	Fine 2° ciclo
75_10_40_12_	18.75	15.3.04 10:40	15.3.04 12:40	
75_8_32_57_	36.5	15.3.04 8:32	15.3.04 10:38	
79_9_0_13_	1	19.3.04 9:00	19.3.04 12:30	Fine 3° ciclo
79_12_30_57_	18.75	19.3.04 12:30	19.3.04 14:45	
79_14_46_55_	36.5	19.3.04 14:46	19.3.04 17:11	
85_11_22_29_	1	25.3.04 11:22	25.3.04 14:04	Fine 4° ciclo
85_8_42_50_	18.75	25.3.04 8:42	25.3.04 11:21	
84_14_43_28_	36.5	24.3.04 14:43	24.3.04 16:59	
89_8_26_40_	1	29.3.04 8:26	29.3.04 11:55	Fine 5° ciclo
89_11_56_28_	18.75	29.3.04 11:56	29.3.04 14:03	
89_14_4_1_	36.5	29.3.04 14:04	29.3.04 16:07	
90_15_10_21_	1	30.3.04 15:10	30.3.04 17:15	Ripetute le misure alla fine del 5° ciclo
90_12_53_28_	18.75	30.3.04 12:53	30.3.04 15:09	
90_11_3_49_	36.5	30.3.04 11:03	30.3.04 12:52	
98_15_2_47_	1	7.4.04 15:02	7.4.04 17:08	Fine 9° ciclo
98_17_10_22_	18.75	7.4.04 17:10	7.4.04 19:15	
99_8_37_24_	36.5	8.4.04 8:37	8.4.04 10:43	
110_18_40_7_	1	19.4.04 18:40	19.4.04 20:26	Fine 12° ciclo
110_16_34_32_	18.75	19.4.04 16:34	19.4.04 18:38	
110_14_33_17_	36.5	19.4.04 14:33	19.4.04 16:32	
117_8_38_23_	1	26.4.04 8:38	26.4.04 11:41	Fine 15° ciclo
117_11_42_15_	18.75	26.4.04 11:42	26.4.04 14:07	
117_14_8_27_	36.5	26.4.04 14:08	26.4.04 16:17	

Appendice C

°C	Pos	File	13		14		E		pos							
			1275	511	1275	511	1275	511	1275	511	1275	511	1275	511	1275	511
			centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma
40	1	45_15_7_22_	377.6	16.7	117.1	5.7	134.0	6.8	50.3	5.9	225.0	9.8	88.8	12.3	-34.3	14.1
40	4	45_12_51_49_	408.8	20.3	161.0	0.3	176.3	10.2	75.2	9.1	268.6	13.8	113.9	18.0	20.0	10.6
40	7	45_10_40_36_	384.1	20.4	158.8	0.4	197.8	10.7	84.2	7.9	275.3	14.3	118.0	10.5	31.4	9.8
40	10	44_18_30_4_	353.1	17.3	127.7	0.4	218.1	12.0	97.2	0.3	277.0	13.5	118.5	4.3	41.3	7.0
40	14	44_16_31_6_	312.2	14.8	129.2	0.4	250.9	13.4	106.5	16.4	279.3	13.9	119.7	12.3	52.5	7.5
40	18.8	44_14_35_53_	271.4	13.0	128.0	4.3	287.2	14.4	115.8	1.6	278.8	9.2	119.7	10.4	65.2	11.1
40	23.5	44_12_31_3_	235.4	11.7	81.7	8.5	331.1	17.1	139.6	14.9	278.5	14.0	119.4	11.8	74.5	10.9
40	27.5	44_10_42_40_	207.4	10.5	88.5	13.7	368.8	19.0	190.1	19.3	276.2	14.0	117.8	11.4	83.4	12.0
40	30.5	44_8_42_12_	187.2	9.3	61.8	8.8	400.9	19.4	162.3	1.2	273.6	13.2	115.7	15.4	91.4	5.4
40	33.5	43_15_30_50_	169.7	8.7	92.2	11.0	433.8	20.2	179.4	12.0	271.2	12.5	113.7	11.9	99.3	6.4
40	36.5	43_12_18_2_	150.9	9.0	62.2	9.1	464.6	21.1	185.7	0.8	264.5	13.0	109.9	11.9	131.5	13.1
30	1	40_16_1_45_	376.2	13.4	182.3	13.2	132.9	5.9	71.1	9.2	223.5	8.4	91.1	11.7	-12.5	10.3
30	4	40_18_8_58_	413.6	13.6	208.7	20.5	177.5	8.0	73.8	6.2	270.9	10.1	112.3	8.8	21.5	6.4
30	7	41_8_44_51_	387.3	13.1	188.7	14.7	200.9	8.4	82.6	6.8	278.4	9.4	115.0	9.6	31.7	5.4
30	10	41_10_50_53_	354.2	12.2	174.7	14.3	221.3	8.6	90.4	8.7	279.6	9.3	115.3	9.6	41.1	5.5
30	14	41_12_58_41_	313.4	11.3	155.1	12.9	253.4	10.5	103.7	11.8	281.1	10.0	116.5	10.6	52.8	5.5
30	18.8	41_15_17_13_	270.8	9.7	135.0	10.8	290.7	11.0	119.2	12.5	280.3	9.7	116.6	10.8	65.1	5.7
30	23.5	41_17_13_47_	235.1	8.8	98.1	9.0	332.2	11.8	136.0	10.7	279.4	9.8	115.9	9.8	77.3	5.8
30	27.5	41_19_20_4_	207.4	8.1	86.2	7.5	369.8	13.3	186.2	17.8	276.8	9.9	114.7	9.5	87.7	6.1
30	30.5	42_9_52_51_	187.1	7.5	77.3	6.7	403.0	14.1	164.8	11.3	274.5	9.6	113.1	8.9	93.3	13.4
30	33.5	42_12_2_40_	169.9	7.3	70.0	5.9	434.3	14.3	177.6	12.9	271.4	9.5	111.8	8.5	102.7	6.6
30	36.5	42_14_10_14_	151.9	7.2	62.0	5.2	465.6	15.9	229.6	20.6	265.5	9.9	108.5	7.9	108.2	6.6
20	1	47_8_48_56_	371.5	13.0	152.4	9.8	130.5	5.6	68.1	7.5	220.0	8.1	90.0	8.9	-3.9	6.8
20	4	47_11_15_55_	411.6	12.4	168.9	11.3	176.7	7.2	73.0	5.8	269.6	8.6	111.1	7.5	21.4	5.7
20	7	47_13_25_45_	385.4	11.6	187.9	14.9	201.2	8.1	81.9	6.0	277.7	8.8	114.1	8.0	31.8	4.8
20	10	47_15_49_48_	352.6	11.5	171.7	13.4	221.6	8.1	90.0	7.0	278.8	9.0	114.6	8.2	41.4	4.8
20	14	47_17_49_55_	311.1	10.1	129.4	9.2	253.5	9.2	103.3	7.7	280.4	9.0	115.8	8.6	52.9	4.8
20	18.8	48_12_8_42_	268.6	8.9	112.9	8.7	290.3	10.0	118.7	9.6	279.0	8.8	115.8	8.9	65.4	4.9
20	23.5	48_14_11_48_	233.1	7.8	97.5	8.1	331.5	10.8	135.7	9.9	277.9	8.8	115.3	8.7	77.5	5.1
20	27.5	48_16_22_54_	205.8	7.3	85.6	6.8	369.2	11.9	150.8	10.6	275.5	8.7	113.8	8.2	88.2	5.4
20	30.5	49_8_44_11_	186.0	7.3	77.0	6.0	402.1	13.0	164.2	11.3	273.4	9.2	112.6	8.0	96.3	6.1
20	33.5	49_10_54_15_	168.7	6.9	69.6	5.5	433.1	13.3	176.5	11.8	270.3	8.7	110.9	7.7	103.5	5.9
20	36.5	49_12_52_57_	151.2	6.7	61.7	4.7	464.2	14.6	226.3	19.2	264.6	9.0	108.0	7.1	109.1	5.8
10	1	52_20_15_32_	360.7	12.9	145.9	16.0	126.0	5.6	67.5	7.9	213.5	8.5	87.6	7.7	-3.1	6.4
10	4	52_18_13_13_	407.0	11.7	166.8	11.3	175.3	7.6	72.2	5.5	266.9	8.7	109.8	7.1	21.8	5.2
10	7	52_16_4_9_	380.9	11.6	156.3	9.4	199.4	7.6	80.9	5.7	275.0	8.5	112.6	7.4	32.0	4.6
10	10	52_10_34_12_	348.1	10.9	143.3	10.8	219.9	7.8	88.5	6.2	276.0	8.9	112.8	7.8	41.4	4.4
10	14	51_17_46_37_	307.7	9.6	128.0	8.8	251.5	8.5	102.1	7.3	277.8	8.5	114.5	8.0	52.9	4.5
10	18.8	51_15_44_2_	265.1	8.0	111.1	8.1	287.5	8.9	117.0	8.7	275.7	8.2	114.1	8.1	65.6	4.5
10	23.5	51_13_47_41_	230.1	7.8	96.2	7.3	327.7	10.5	133.8	10.2	274.5	8.7	113.7	8.1	77.6	4.5
10	27.5	51_11_40_39_	202.7	7.1	84.5	6.4	364.6	11.3	149.0	11.4	272.0	8.6	112.4	7.6	88.1	4.7
10	30.5	51_9_6_14_	183.9	7.0	76.1	6.4	397.2	12.0	162.2	11.0	270.3	8.6	111.2	7.7	96.2	5.6
10	33.5	50_14_16_4_	167.0	6.6	68.9	5.1	427.9	12.2	174.2	9.9	267.1	8.2	109.6	6.6	103.7	5.4
10	36.5	50_12_6_2_	149.8	6.4	60.9	4.4	457.9	13.6	186.4	10.6	261.4	8.4	106.4	6.4	109.3	5.5

AGILE

Ref: AGILE-ITE-RP-004
Project Ref.: AGILE
Issue: 1 Page: 35
Date: 16/08/2004

°C	Pos	File	13		511		14		511		E		511		pos	
			1275	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma
0	1	54_8_17_36_	351.1	12.7	142.2	12.7	122.7	5.6	50.9	4.8	207.9	8.4	85.4	6.8	-2.0	5.8
0	4	54_10_19_12_	398.9	11.6	163.4	10.4	171.2	7.3	70.7	5.4	261.0	8.2	107.5	6.9	21.6	5.3
0	7	54_12_15_21_	372.0	11.2	152.9	9.4	195.0	7.8	79.1	5.5	268.7	8.6	110.1	7.1	32.0	4.5
0	10	54_14_38_25_	339.8	10.7	139.9	9.6	214.7	7.5	86.5	5.9	269.5	8.5	110.2	7.0	41.5	4.4
0	14	54_16_48_4_	299.2	9.5	124.4	9.1	244.9	8.0	99.2	7.3	270.2	8.7	111.4	8.0	53.1	4.3
0	18.8	55_8_19_53_	258.4	8.2	108.5	7.9	280.3	9.1	114.1	7.8	268.9	8.2	111.4	7.8	65.7	4.5
0	23.5	55_10_29_28_	224.1	7.6	93.5	7.2	318.8	9.8	130.4	9.0	267.3	8.2	110.6	7.6	77.7	4.5
0	27.5	55_12_29_51_	197.0	7.0	82.2	6.6	354.7	10.8	144.6	9.8	264.5	8.2	109.2	7.4	88.3	4.7
0	30.5	55_15_33_38_	178.4	7.0	73.8	5.5	386.2	11.2	157.4	9.7	262.5	8.3	107.8	7.0	96.4	5.5
0	33.5	56_8_29_47_	162.2	6.9	67.0	4.8	415.6	12.3	169.5	10.5	259.3	8.3	106.5	6.8	103.9	5.4
0	36.5	57_8_30_54_	145.5	6.4	59.1	4.3	445.0	12.9	181.1	9.7	253.9	8.1	103.4	6.4	109.3	5.5
-10	1	61_12_42_18_	339.2	12.8	138.7	11.0	118.4	5.4	50.1	4.7	200.6	8.2	83.9	6.4	-2.4	5.7
-10	4	61_10_33_25_	387.9	11.8	159.9	11.6	166.9	7.1	69.2	5.4	254.2	8.2	105.2	7.3	21.4	5.1
-10	7	61_8_28_24_	361.4	11.6	149.1	10.6	189.0	7.3	77.0	5.8	260.9	8.5	107.4	7.6	31.6	4.6
-10	10	59_17_54_57_	330.3	11.0	137.1	9.6	207.4	7.4	84.6	6.6	261.4	8.2	108.0	7.6	41.1	4.6
-10	14	59_15_53_29_	290.8	9.8	121.6	8.8	236.9	8.0	96.9	7.1	262.3	8.0	108.8	7.7	52.7	4.6
-10	18.8	59_13_54_14_	250.3	8.9	105.2	8.7	270.2	8.7	110.7	7.6	260.1	8.0	108.0	7.4	65.5	4.7
-10	23.5	58_16_38_4_	217.2	8.6	90.7	7.2	307.6	9.6	101.0	12.7	258.6	8.2	107.3	7.8	77.5	5.2
-10	27.5	58_14_37_11_	191.4	7.9	79.6	6.0	342.0	10.6	115.1	12.2	255.8	8.2	105.6	7.2	88.1	5.6
-10	30.5	58_12_32_44_	173.0	8.1	71.3	5.4	371.5	10.8	123.2	14.4	253.3	8.3	104.0	7.0	96.0	6.5
-10	33.5	58_10_21_52_	156.9	7.6	64.4	5.1	400.0	11.3	135.6	13.6	250.2	8.3	102.4	6.7	103.1	6.7
-10	36.5	58_8_18_30_	139.4	7.1	56.7	4.4	427.3	12.3	174.4	10.9	243.3	8.5	99.3	6.6	108.5	6.5
-20	1	63_8_57_37_	322.6	14.0	134.2	7.7	112.9	6.0	48.7	3.4	191.0	8.9	80.9	4.7	-3.6	6.6
-20	4	63_11_6_23_	372.4	12.7	125.9	14.1	160.2	6.7	66.4	5.3	244.0	8.2	101.0	7.6	21.2	5.5
-20	7	63_13_21_12_	345.5	11.7	115.4	14.0	180.4	7.0	60.0	6.6	249.2	8.0	103.1	7.4	31.6	5.0
-20	10	63_15_22_54_	316.5	10.3	131.9	9.4	198.5	7.6	68.8	5.6	250.3	7.9	103.7	7.3	41.3	4.8
-20	14	63_17_19_44_	277.6	9.3	116.1	8.5	225.5	7.7	79.0	6.3	250.2	7.6	104.2	7.3	52.6	4.8
-20	18.8	63_19_18_54_	240.3	8.6	101.1	7.6	258.3	8.9	90.5	7.5	249.2	7.6	104.0	7.2	65.2	5.0
-20	23.5	64_8_27_49_	207.7	8.2	87.0	6.9	293.1	9.7	103.6	8.0	246.8	7.7	102.6	7.2	77.2	5.6
-20	27.5	64_10_33_49_	182.9	7.6	76.2	5.6	325.8	10.3	134.3	8.4	243.9	7.7	101.1	6.7	87.7	6.0
-20	30.5	64_12_42_7_	165.1	7.1	68.0	5.1	354.2	10.2	126.2	9.2	241.5	7.6	99.5	6.5	95.8	6.3
-20	33.5	64_14_42_44_	149.7	6.8	61.6	4.7	381.3	11.3	138.2	8.0	238.4	7.8	97.9	6.3	103.2	6.2
-20	36.5	64_16_59_34_	133.5	6.4	45.3	4.0	408.5	12.4	148.3	8.6	232.9	7.9	95.0	6.0	108.7	6.1

AGILE

Ref: AGILE-ITE-RP-004
Project Ref.: AGILE
Issue: 1 Page: 36
Date: 16/08/2004

°C	Pos	File	17				18				E				pos	
			1275	sigma	511	sigma	1275	sigma	511	sigma	1275	sigma	511	sigma	centr	sigma
40	1	45_15_7_22	431.0	21.4	213.3	15.5	155.5	7.8	47.1	-2.9	258.9	12.4	99.1	-0.1	-30.7	18.6
40	4	45_12_51_4	404.9	23.3	218.8	22.6	173.9	9.0	51.7	3.1	265.7	14.8	113.2	16.4	26.8	11.8
40	7	45_10_40_3	369.7	22.5	185.0	-4.1	189.5	10.5	56.7	3.0	264.8	15.0	80.2	0.1	34.4	17.5
40	10	44_18_30_4	340.1	17.4	120.0	7.3	206.6	12.1	72.2	7.9	265.0	14.7	77.3	0.0	41.2	15.3
40	14	44_16_31_6	300.6	15.2	129.2	0.4	233.0	13.0	99.2	12.6	265.0	14.0	114.1	18.9	50.7	14.5
40	18.8	44_14_35_5	263.7	15.4	82.4	0.4	268.3	13.0	163.2	15.9	265.7	14.5	77.6	1.7	60.8	6.9
40	23.5	44_12_31_3	228.0	12.9	97.2	0.3	306.5	15.3	105.6	-0.1	264.4	14.1	83.3	13.2	71.5	8.8
40	27.5	44_10_42_4	202.1	12.0	104.0	0.0	346.6	16.3	184.5	13.3	264.4	13.3	113.0	16.4	81.3	7.7
40	30.5	44_8_42_12	185.3	10.7	57.6	9.9	378.4	19.6	155.3	9.3	264.5	9.2	75.9	17.4	84.7	19.9
40	33.5	43_15_30_5	169.6	9.6	93.0	11.5	412.4	16.9	219.4	25.2	264.3	11.6	110.8	12.5	92.2	15.2
40	36.5	43_12_18_2	150.0	9.1	61.9	8.4	432.8	19.9	211.2	16.8	254.3	11.6	105.2	11.9	70.4	16.5
30	1	40_16_1_45	433.2	9.2	213.4	17.8	156.6	6.7	78.2	6.4	260.3	8.9	107.9	8.3	-2.3	7.8
30	4	40_18_8_58	406.7	13.5	204.2	19.1	173.4	7.0	87.6	7.4	265.7	9.0	110.3	8.8	19.4	7.4
30	7	41_8_44_51	371.8	13.0	189.9	19.3	189.8	7.8	78.9	6.8	265.5	9.4	110.5	9.5	29.1	6.0
30	10	41_10_50_5	340.3	12.3	140.2	12.5	207.5	8.4	86.3	7.9	265.6	9.6	110.5	8.6	38.4	5.5
30	14	41_12_58_4	302.3	11.3	156.7	16.5	233.8	9.2	124.3	14.3	265.8	9.6	111.2	10.2	49.3	5.6
30	18.8	41_15_17_1	265.0	10.7	109.7	7.8	268.9	9.6	140.8	15.1	266.6	9.7	111.1	9.0	60.4	5.2
30	23.5	41_17_13_4	230.6	9.8	94.4	9.1	307.7	11.1	127.1	13.6	266.2	10.0	110.3	9.9	71.7	5.7
30	27.5	41_19_20_4	204.6	8.2	83.8	7.9	346.7	12.3	178.8	19.2	266.1	9.6	109.9	9.5	82.6	6.0
30	30.5	42_9_52_51	186.5	7.9	76.6	7.4	379.6	13.5	189.5	17.0	265.7	9.5	109.5	8.5	92.3	6.3
30	33.5	42_12_2_40	170.1	7.2	69.7	5.5	413.3	13.6	169.1	12.0	264.8	9.3	108.7	7.9	100.4	7.0
30	36.5	42_14_10_1	150.0	7.2	61.8	5.7	433.7	14.8	177.9	11.3	254.5	9.0	104.7	7.8	106.1	6.8
20	1	47_8_48_56	432.7	13.0	177.6	11.4	155.7	6.1	64.4	4.5	259.5	7.8	106.9	7.0	-0.3	6.4
20	4	47_11_15_5	405.4	12.7	201.0	17.8	172.3	6.3	71.8	5.3	264.3	8.3	109.4	7.4	20.2	6.0
20	7	47_13_25_4	370.6	11.8	186.4	17.5	188.4	7.1	78.5	5.9	264.3	8.4	109.7	7.8	29.1	5.3
20	10	47_15_49_4	339.2	10.7	139.6	9.7	207.0	7.5	85.8	7.0	264.9	8.0	109.7	7.7	38.3	5.0
20	14	47_17_49_5	300.5	10.1	124.3	10.2	232.9	8.4	96.6	8.0	264.5	8.3	110.1	8.2	49.2	4.8
20	18.8	48_12_8_42	264.6	9.3	109.0	7.8	267.5	8.8	111.1	8.6	265.7	8.3	110.1	7.5	60.6	4.8
20	23.5	48_14_11_4	230.4	8.8	94.2	6.9	306.2	10.1	152.9	13.0	265.4	8.7	109.7	7.7	72.0	4.8
20	27.5	48_16_22_5	204.8	8.0	83.1	6.0	346.1	11.2	142.1	11.0	265.8	8.8	109.0	7.8	83.0	5.1
20	30.5	49_8_44_11	186.7	7.6	76.1	6.5	378.7	11.9	155.0	10.2	265.5	8.5	108.7	7.5	92.6	5.6
20	33.5	49_10_54_1	169.2	6.9	69.7	5.5	412.5	12.2	168.7	9.8	264.1	8.2	108.4	7.1	101.0	6.4
20	36.5	49_12_52_5	150.2	6.9	61.5	5.1	433.0	13.2	176.9	10.7	254.4	8.1	104.2	6.9	106.9	6.2
10	1	52_20_15_3	425.6	11.4	174.4	10.5	152.9	6.2	63.5	4.2	255.0	7.2	105.1	6.4	0.2	6.2
10	4	52_18_13_1	399.3	11.5	163.4	9.8	169.4	6.1	70.6	4.9	260.2	7.6	107.5	6.5	20.4	5.7
10	7	52_16_4_9_	365.1	10.7	149.7	9.9	186.0	7.0	77.1	5.4	260.7	7.9	107.6	6.8	29.3	4.8
10	10	52_10_34_1	334.7	10.3	137.8	9.1	204.1	7.4	84.6	6.1	261.3	7.7	108.1	6.8	38.4	4.7
10	14	51_17_46_3	297.1	9.6	122.8	8.9	230.3	8.0	95.3	7.1	261.6	7.8	108.5	7.2	49.3	4.4
10	18.8	51_15_44_2	261.4	8.3	107.4	7.0	264.5	8.7	109.6	8.4	262.7	7.7	108.5	7.0	60.6	4.4
10	23.5	51_13_47_4	228.5	7.9	93.3	6.6	303.2	9.8	125.6	8.8	263.0	7.8	108.5	7.2	72.1	4.5
10	27.5	51_11_40_3	203.3	7.4	82.3	5.7	342.3	10.8	140.3	9.4	263.4	7.8	107.7	6.8	83.0	4.7
10	30.5	51_9_6_14_	185.1	7.1	75.4	5.6	374.9	11.1	153.3	9.1	263.0	7.9	107.6	6.6	92.5	4.9
10	33.5	50_14_16_4	167.5	6.8	68.7	4.8	408.5	11.6	167.0	9.4	261.4	7.8	107.1	6.2	101.2	5.8

AGILE

Ref: AGILE-ITE-RP-004
Project Ref.: AGILE
Issue: 1 Page: 37
Date: 16/08/2004

10	36.5	50_12_6_2_	148.8	6.3	60.8	4.5	429.4	12.5	174.9	10.4	252.2	7.6	103.0	6.3	107.4	5.4
°C	Pos	File	17			18					E			pos		
			1275		511		1275		511		1275		511		centr	sigma
			centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma
0	1	54_8_17_36	415.3	11.2	170.2	10.8	149.5	6.2	62.0	4.2	249.0	7.1	102.7	6.4	0.4	6.3
0	4	54_10_19_1	390.2	10.9	159.9	9.1	165.9	6.4	69.2	4.7	254.4	7.2	105.2	6.2	20.5	5.8
0	7	54_12_15_2	357.5	10.8	146.6	9.1	182.1	6.8	75.7	5.1	255.0	7.5	105.4	6.5	29.5	4.9
0	10	54_14_38_2	327.1	10.3	134.7	8.3	200.2	7.5	82.9	6.0	255.6	7.6	105.8	6.6	38.6	4.7
0	14	54_16_48_4	290.8	9.4	120.1	8.1	225.3	7.9	93.3	6.8	255.8	7.5	106.1	6.7	49.4	4.4
0	18.8	55_8_19_53	256.2	8.6	105.1	7.1	259.0	8.2	107.2	7.6	257.3	7.3	106.1	6.6	60.7	4.5
0	23.5	55_10_29_2	223.8	7.6	90.7	6.6	296.4	9.2	122.6	8.9	257.2	7.5	105.7	7.1	72.2	4.4
0	27.5	55_12_29_5	198.9	7.2	80.5	5.6	334.9	10.5	137.4	8.5	257.6	7.5	105.3	6.4	83.1	4.7
0	30.5	55_15_33_3	181.3	6.9	73.8	5.3	367.0	10.7	150.3	8.8	257.4	7.4	105.4	6.4	92.7	5.1
0	33.5	56_8_29_47	164.4	6.8	67.4	4.5	399.9	10.8	163.4	9.4	256.0	7.4	104.9	6.2	101.4	5.8
0	36.5	57_8_30_54	146.3	6.4	59.8	4.3	420.8	11.8	171.8	10.0	247.6	7.4	101.2	6.1	107.3	5.4
-10	1	61_12_42_1	402.5	11.0	165.5	9.6	144.9	5.9	60.3	4.3	241.2	6.9	99.9	6.2	0.4	6.2
-10	4	61_10_33_2	377.7	10.7	155.6	9.1	160.8	6.2	67.4	4.5	246.4	7.3	102.4	6.1	20.6	5.7
-10	7	61_8_28_24	345.9	10.3	142.5	8.5	176.7	6.8	73.5	5.2	246.9	7.1	102.5	6.4	29.4	4.8
-10	10	59_17_54_5	317.4	9.4	131.7	8.3	194.2	7.2	80.7	5.6	248.0	7.1	103.2	6.5	38.4	4.6
-10	14	59_15_53_2	282.2	9.3	117.0	7.8	218.8	8.2	90.9	6.2	248.3	7.5	103.3	6.6	49.1	4.3
-10	18.8	59_13_54_1	248.4	8.4	102.0	7.6	251.3	8.3	104.2	6.5	249.3	7.2	103.0	6.4	60.6	4.3
-10	23.5	58_16_38_4	217.2	7.7	88.4	6.4	288.1	8.8	119.3	7.7	249.8	7.4	102.8	6.8	72.1	4.4
-10	27.5	58_14_37_1	193.2	6.8	78.4	5.5	325.3	10.3	133.9	8.3	250.2	7.4	102.5	6.4	83.0	4.5
-10	30.5	58_12_32_4	176.1	6.7	71.7	5.0	356.2	10.5	145.9	9.0	249.9	7.3	102.4	6.3	92.5	4.8
-10	33.5	58_10_21_5	159.7	6.6	65.5	4.5	387.7	11.0	158.5	9.3	248.4	7.4	101.8	6.1	101.2	5.5
-10	36.5	58_8_18_30	142.2	6.1	58.0	4.0	409.0	11.6	167.2	10.4	240.6	7.3	98.4	6.0	107.4	5.3
-20	1	63_8_57_37_	383.5	11.0	136.6	9.7	138.3	6.0	57.4	4.4	229.8	7.5	95.2	6.1	0.4	6.2
-20	4	63_11_6_23_	360.5	10.5	126.7	10.4	153.8	6.0	64.3	4.6	235.2	7.1	97.9	6.2	20.7	5.8
-20	7	63_13_21_12_	330.7	10.3	137.1	8.6	169.4	6.9	70.6	5.2	236.3	7.5	98.5	6.3	29.5	5.0
-20	10	63_15_22_54_	303.9	9.4	126.6	8.7	186.3	7.2	77.5	5.7	237.6	7.4	99.1	6.7	38.7	4.8
-20	14	63_17_19_44_	270.2	9.0	112.6	7.8	209.9	7.8	87.5	6.6	237.9	7.4	99.5	6.8	49.2	4.5
-20	18.8	63_19_18_54_	238.4	8.2	78.7	9.6	241.3	8.1	101.0	6.7	239.4	7.2	99.8	6.9	60.4	4.5
-20	23.5	64_8_27_49_	208.7	7.2	69.0	7.6	276.3	8.8	115.2	7.6	239.6	7.3	99.3	6.6	71.7	4.5
-20	27.5	64_10_33_49_	185.8	6.7	75.8	5.6	312.4	9.8	129.4	8.3	240.4	7.3	99.1	6.5	82.4	4.7
-20	30.5	64_12_42_7_	169.7	6.4	69.5	5.0	341.9	10.6	115.6	12.6	240.4	7.4	99.2	6.5	91.9	4.9
-20	33.5	64_14_42_44_	153.9	6.3	63.3	4.5	373.1	11.0	129.3	11.4	239.0	7.3	98.3	6.3	100.6	5.8
-20	36.5	64_16_59_34_	137.9	5.9	56.4	4.0	395.0	11.6	136.1	12.4	232.8	7.7	95.5	6.1	106.7	5.4

AGILE

Ref: AGILE-ITE-RP-004

Project Ref.: AGILE

Issue: 1Page: 38

Date: 16/08/2004

Ciclo	Grad °C/h	File	13				14				17				18			
			511		1275		511		1275		511		1275		511		1275	
			centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma	centr	sigma
0		47_8_48_56_	152.1	10.7	369.9	13.9	187.7	12.7	462.6	14.3	176.4	11.5	431.1	12.9	176.0	10.6	431.3	13.1
1	1	68_10_6_55_	150.3	12.1	367.5	12.9	187.6	11.8	462.3	13.4	176.6	10.8	430.3	12.2	176.1	10.7	431.5	13.2
2	2	75_12_35_36_	149.4	11.7	366.2	14.0	187.9	11.5	462.3	14.1	175.4	11.0	429.6	12.1	175.8	10.5	430.8	13.5
3	2	79_9_0_13_	149.3	13.8	367.4	14.2	188.2	11.5	462.3	14.2	176.8	11.1	430.8	12.8	176.0	10.7	431.2	13.0
4	3	85_11_22_29_	151.5	14.5	368.1	15.6	189.3	13.1	462.4	14.8	178.3	12.4	431.4	13.5	177.6	11.3	431.6	14.5
5	3	89_8_26_40_	153.3	12.7	369.0	16.1	188.8	13.0	462.6	14.7	178.9	13.3	432.6	14.2	177.0	11.4	431.5	13.8
5	3	90_15_10_21_	151.7	13.7	369.0	14.7	189.6	12.9	462.9	15.9	178.5	12.4	432.0	14.1	177.7	11.7	431.9	14.3
9	3	98_15_2_47_	149.4	13.9	367.1	15.3	187.6	11.9	461.8	14.2	175.8	11.5	430.3	12.7	175.6	10.6	430.1	12.9
12	3	110_18_40_7_	148.3	13.4	367.1	14.6	187.3	12.1	461.8	14.4	175.3	11.4	429.9	12.5	174.8	11.3	430.3	12.9
15	3	117_8_38_23_	152.0	10.8	368.0	13.6	187.4	12.2	462.0	14.0	176.8	11.1	430.7	12.8	175.7	11.2	430.1	13.0
0		47_8_48_56_	111.9	8.5	267.0	9.9	117.5	9.5	288.5	10.4	108.0	7.9	263.0	10.4	110.2	8.5	266.5	9.4
1	1	68_10_6_55_	111.5	8.2	267.1	9.1	117.4	8.7	288.5	9.4	108.1	7.2	262.7	9.8	110.2	8.3	266.3	9.6
2	2	75_12_35_36_	111.3	8.0	267.2	9.9	117.0	8.8	288.2	10.1	107.6	7.2	262.4	9.4	109.4	8.8	265.6	10.0
3	2	79_9_0_13_	112.5	8.3	267.5	10.2	118.0	9.1	289.1	10.2	108.1	7.6	263.1	9.2	110.3	8.5	266.2	9.6
4	3	85_11_22_29_	113.6	9.5	268.1	10.6	119.8	10.0	289.6	10.7	109.7	9.2	264.4	10.6	111.7	10.0	267.1	10.9
5	3	89_8_26_40_	114.2	10.3	269.2	10.9	120.3	11.2	290.2	12.1	110.6	8.8	265.0	11.5	112.9	10.2	268.1	11.0
5	3	90_15_10_21_	113.8	9.8	269.0	10.9	119.5	10.6	289.8	12.6	109.8	8.6	264.2	10.9	111.9	10.1	267.1	11.0
9	3	98_15_2_47_	111.9	9.3	267.1	9.9	117.8	9.5	288.9	10.5	107.5	7.9	262.5	10.1	109.5	8.8	266.1	9.7
12	3	110_18_40_7_	111.0	8.7	266.8	9.5	116.9	8.8	289.0	10.3	107.2	7.7	262.2	10.1	109.5	8.4	265.6	9.2
15	3	117_11_42_15	112.1	8.7	268.1	10.2	117.8	9.3	288.9	10.1	108.1	7.9	263.1	9.8	110.1	8.7	266.6	9.6