



APAT

Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

**Misure di concentrazione di attività di radon in aria
con rivelatori passivi di tracce nucleari**

A cura di: Ing. Alberto Milocco

Tutor: Dott. Giancarlo Torri

Servizio Laboratorio Radiazioni Ambientali

I Sessione di Stage 2005/2006

ABSTRACT

MEASUREMENTS OF RADON ACTIVITY CONCENTRATION IN THE AIR BY SOLID STATE NUCLEAR TRACK DETECTORS

Solid state physics found an important application in the detection of a radiations emitted by ^{222}Rn . Many researchers provided efforts on this issue to coincide with the studies on the health effects of radon. A technique, spread all around the world, is based on the measurement of nuclear tracks due to a particles interacting in polymeric materials. A radon measurement instrumentation, called TASLIMAGE, is available in the laboratory of ‘ Environmental Radiations’ of the Italian ‘Agency of Environmental Protection and Technical Services’. Its unique feature is the multiple scanning and analysing system for TASTRAK detectors (CR39 plastics). In this work the output data of TASLIMAGE software are worked out by means of EXCEL sheets in order to accomplish the specific needs of the laboratory. They represent a development of the method for measuring radon activity concentration in air. We performed the analysis of the algorithm for computing radon exposure. It was possible to retrieve a relevant information that was interpreted as the ‘number of radon tracks’. Its importance resides on the fact that radon exposure depends linearly on this signal. As a consequence of the numerical analysis on the data sets obtained in the laboratory, the computing routine has been upgraded. After analysing the detectors employed for background contribution to radon exposures, it was decided to update the number of background tracks. From the assessment of measurement accuracy and precision on detectors exposed in NRPB radon chamber, the calibration factor was changed. The results have been applied to the radon survey in the building of the ‘Ministry of the Environment and of Land Protection’. In order to deliver to the customer a full explanation on the calculation of measurement uncertainty, not available in TASLIMAGE system, a procedure was developed for computing the uncertainty of radon concentration activity in air. The work was carried out according to the system of the laboratory quality management.

SINTESI

La fisica dello stato solido ha trovato una importante applicazione nella rivelazione delle radiazioni α emesse dal ^{222}Rn . Molti ricercatori si sono dedicati all'argomento in concomitanza con gli studi sugli effetti sanitari del radon. Una tecnica, ormai consolidata in tutto il mondo, si basa sulla misura di tracce nucleari generate dalle particelle α che interagiscono su materiali polimerici. Il laboratorio 'Radiazioni Ambientali' dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici dispone di un sistema per la misura del radon, chiamato TASLIMAGE, per l'analisi automatica e seriale dei rivelatori di tracce nucleari TASTRAK (plastiche di CR-39). I dati di uscita del software TASLIMAGE sono stati elaborati tramite fogli di calcolo EXCEL appositamente sviluppati per le specifiche esigenze del laboratorio. Essi costituiscono un'integrazione del metodo di misura della concentrazione di attività di radon in aria. Nel presente lavoro è stata svolta l'analisi dell'algoritmo per il calcolo dell'esposizione al radon. È stata ricostruita un'informazione rilevante, interpretata come numero di tracce di radon. La sua importanza risiede nel fatto che l'esposizione dipende linearmente da questo segnale. La routine di calcolo è stata modificata alla luce dell'analisi numerica su risultati ottenuti in laboratorio. Dalle letture di una serie di rivelatori adibiti alle misure del contributo del fondo all'esposizione si è deciso di aggiornare il numero di tracce di fondo. Dall'analisi dell'accuratezza e della precisione delle misure di esposizione su rivelatori esposti nella camera radon di NRPB si è eseguito il cambiamento del fattore di taratura. I risultati analitici ottenuti sono stati applicati nell'ambito di una indagine presso la sede del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. La necessità di fornire al cliente esaurienti spiegazioni sul calcolo dell'incertezza delle misure, che non sono messe a disposizione dal sistema TASLIMAGE, ha richiesto lo sviluppo di una procedura organica per il calcolo dell'incertezza della misura di concentrazione di attività di radon in aria. Il lavoro è stato svolto nel rispetto del sistema di gestione della qualità del laboratorio.

RINGRAZIAMENTI

E' doveroso ricordare che il presente lavoro ha raccolto i suggerimenti di tutto il personale del 'Servizio Laboratori Radiazioni Ambientali' in APAT. Anche coloro con cui non ho lavorato fianco a fianco sono stati prodighi di informazioni utili e soprattutto... inutili. Come dimenticare l'ironia di Aldo, Lina e Antonio? Con Maurizio, così loquace nel rispondere alle mie domande, ho smesso di 'rosicare' pensando fosse meglio cominciare a produrre risultati. Mi sono avvalso, senza timori, della competenza di Leandro e di Marco per la fase di impostazione del lavoro. L'esperienza tra le 'mura' del laboratorio è stata la più stimolante. Qui ho incontrato la 'grande chioccia' Patrizia che alleva i nuovi arrivati con spirito materno. Ho visto il capo, Giancarlo, trascorrere volentieri un po' del suo tempo tra gli strumenti e le apparecchiature. Ho apprezzato molto la sua disponibilità nel rispondere a tutte le mie domande, o quasi...Da dicembre ho lavorato assieme ad Anna Maria. Se questa relazione è lunga e completa è in parte merito suo (o forse meriterebbe un capitolo a parte). Un ringraziamento, infine, alla mia famiglia per avermi 'sponsorizzato'.



APAT

Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

**Misure di concentrazione di attività di radon in aria
con rivelatori passivi di tracce nucleari**

A cura di: Ing. Alberto Milocco

Tutor: Dott. Giancarlo Torri

Servizio Laboratorio Radiazioni Ambientali

I Sessione di Stage 2005/2006

SOMMARIO

I)	INTRODUZIONE	1
II)	LA METODOLOGIA DI LAVORO	2
III)	LA TEMATICA DEL RADON	3
III a)	Una ‘misteriosa emanazione’	3
III b)	Gli isotopi del radon.....	9
III c)	Effetti sanitari del radon	10
III d)	Gli aspetti normativi.....	11
IV)	LA MISURA DEL RADON	16
IV a)	I rivelatori a stato solido di tracce nucleari	16
IV b)	Il metodo di misura TASLIMAGE	19
V)	IL CONTROLLO DI QUALITA’	29
V a)	L’interconfronto internazionale	29
V b)	Il controllo strumentale post-manutenzione	33
VI)	IL MONITORAGGIO DEL RADON NEL MINISTERO DELL’AMBIENTE	38
VI a)	Un problema di ‘fondo’	38
VI b)	Il calcolo dell’incertezza di misura	40
VI c)	I risultati della campagna di monitoraggio	43
VII)	CONCLUSIONI.....	53
	BIBLIOGRAFIA.....	54
	APPENDICE	55

I) INTRODUZIONE

Il radon è uno degli argomenti di maggiore attualità nell'ambito dei fattori fisici di rischio ambientale. Il monitoraggio della concentrazione di attività di radon va affrontato a diversi livelli.

- Da un punto di vista strategico, esso implica la gestione di risorse da devolvere ad azioni mirate alla tutela della salute pubblica.
- Da un punto di vista tattico, devono essere stabilite le priorità delle azioni da intraprendere sulla base del rischio associato a diversi agenti ambientali
- Tecnicamente, la questione della fattibilità di campagne di monitoraggio va fondata sulla disponibilità di misure economiche e affidabili.

Nel presente lavoro si focalizza l'attenzione su importanti problemi tecnici delle misure di concentrazione di attività di radon indoor. La tecnica più impiegata nel mondo per tali misure è quella basata sui rivelatori a stato solido di tracce nucleari. In particolare, l'APAT dispone recentemente di un sistema di avanguardia per la misura del radon, chiamato TASLIMAGE. La sua peculiarità consiste nella lettura ottica, automatica e seriale dei rivelatori TASTRAK (plastiche CR-39). Il lavoro è stato svolto all'interno del 'Servizio Laboratori Radiazioni Ambientali' sito in via Castel Romano, 100, presso Roma, che fa capo al 'Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale' dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici.

Le attività svolte nel laboratorio tra novembre 2005 e marzo 2006 trovano una sintetica descrizione nel presente elaborato. Questo, peraltro, sorvola su molti aspetti della 'buona pratica' di laboratorio che fanno parte delle 'abitudini' del personale tecnico. Si focalizza invece l'attenzione sull'analisi numerica delle letture eseguite dal sistema TASLIMAGE. Le prestazioni dello strumento di misura sono valutate in riferimento agli interconfronti internazionali presso 'National Radiological Protection Board'. Il punto di approdo dello studio è l'applicazione del metodo di misura nella campagna di monitoraggio della concentrazione di attività del radon presso la sede del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

II) LA METODOLOGIA DI LAVORO

La tematica del radon è vasta e la sua letteratura ricca. Ciascun ordine di problemi è affrontato con un approccio che gli è proprio. La misura della concentrazione dell'attività del radon in aria è divenuta una specialità, come testimonia la pluriennale esperienza del personale del servizio competente in APAT.

Il presente lavoro, pertanto, dedica solo il capitolo III ad una panoramica sul radon. Lungi dall'essere generale o esaustiva, essa affronta alcuni aspetti che chiunque si occupi di radon incontra. E' stata svolta una ricerca storica sui primi studi di fisica che riguardarono il radon: vuole essere un contributo alla curiosità.

Nel capitolo IV presenta, senza digressioni, la tecnologia dei rivelatori a stato solido di tracce nucleari. Nella seconda parte del capitolo viene descritto in dettaglio il metodo di misura utilizzato nel seguito del lavoro. A meno di qualche elaborazione, questa trattazione è la procedura operativa archiviata presso il servizio.

Nel capitolo V si affronta la questione dell'interconfronto internazionale presso NRPB e un esempio di controllo delle prestazioni dello strumento di misura dopo alcune operazioni di manutenzione. Questi casi studio sono l'occasione per entrare in 'medias res', ovvero negli aspetti computazionali del metodo di misura. Una chiave di lettura nello svolgimento del lavoro è il continuo sviluppo di fogli di calcolo EXCEL. Essi sono presentati nell'elaborato e quindi riportati integralmente in Appendice.

Il capitolo VI tratta un'effettiva applicazione del metodo di misura: la campagna di monitoraggio della concentrazione di attività del radon negli ambienti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Un contributo utile deriva dal calcolo dell'incertezza di misura. Per la terminologia si fa riferimento alla guida all'espressione dell'incertezza di misura UNI CEI ENV 13005. Vengono quindi presentati i risultati definitivi dell'indagine radon nel modo più semplice possibile.

Il capitolo VII è dedicato alle conclusioni.

III) LA TEMATICA DEL RADON

Il radon è un elemento unico essendo un gas, nobile e radioattivo in tutti i suoi isotopi. I gas in generale godono di interesse speciale perché, essendo mobili, possono far giungere il loro segnale a distanze significative entro la terra o nell'atmosfera e perché la loro inalazione può essere un problema per la salute umana. Il fatto che il radon sia nobile impedisce che esso sia immobilizzato in un mezzo permeabile mediante reazioni chimiche. La radioattività del radon è la caratteristica che permette la sua misura. Concentrazioni di attività di radon al di sopra dei valori raccomandati dalle normative rappresentano un pericolo inaccettabile per la salute umana perché possono aumentare in modo eccessivo il rischio di insorgenza di tumori polmonari.

III a) Una 'misteriosa emanazione'

Il radon è un gas nobile di numero atomico 86. Presenta tre isotopi radioattivi naturali che decadono a: ^{222}Rn , ^{220}Rn , ^{219}Rn . La sua importanza nell'ambiente terrestre risiede nel fatto che ciascuno di essi appartiene a una serie di decadimento naturale, rispettivamente dell'uranio, torio e attinio (dai capostipiti ^{238}U , ^{232}Th e ^{235}U).

Alla fine del XIX secolo gli studi sulla fisica delle radiazioni presero le mosse dall'esame degli elementi di peso atomico più elevato allora conosciuti: l'uranio e il torio. Non c'è da stupirsi, quindi, che gli isotopi ^{222}Rn e ^{220}Rn , benché non ancora isolati, si 'manifestarono' e contribuirono considerevolmente nella lettura e interpretazione dei primi segni della radioattività.

Tra il 1900 ed il 1902 emersero numerosi nuovi fenomeni grazie all'applicazione del metodo elettrico. L'idea era semplice: una sostanza, attraverso le radiazioni che emetteva, ionizzava l'aria circostante ed una corrente elettrica, proporzionale all'attività della sostanza, veniva misurata tra due piastre sottoposte a una determinata differenza di potenziale.

Nell'ottobre del 1899 R.B. Owens osservò un comportamento singolare dell'attività del torio. Le proprietà radioattive di questo elemento, analizzate attraverso un elettrometro, rivelavano un'estrema variabilità. Bastava infatti una debole corrente d'aria per determinare cospicue variazioni della sua attività.

E. Rutherford, riprendendo gli studi di Owens su questo problema, studiò ulteriormente lo strano comportamento dell'ossido di torio: la lettura di questo fenomeno operata da Rutherford consisteva nel supporre che la sostanza attiva emettesse, oltre alle ordinarie radiazioni, un gran numero di sostanze radioattive. Questa "emanazione" poteva passare attraverso considerevoli spessori di carta

e diffondeva nel gas circostante dando origine a numerosi centri di ionizzazione. Ebbene, oggi possiamo dire che tale “emanazione” era proprio il ^{220}Rn .

Lo studio delle proprietà dell’emanazione (che sostanzialmente consisteva nell’esame dell’attività dell’aria circostante il campione di torio) portava Rutherford a un fondamentale risultato: l’emanazione aveva un’attività temporanea e decadeva secondo una legge esponenziale interpretata dalla seguente equazione:

$$i(t)=Ie^{-\lambda t}$$

dove $i(t)$ e I rappresentavano, rispettivamente, la corrente misurata all’istante t e a quello iniziale e λ era una costante che valeva $1/86 \text{ s}^{-1}$. Grazie all’analisi di un fenomeno direttamente legato al radon, si giunse alla formulazione originale della ben nota legge del decadimento radioattivo. Si noti anche l’accuratezza delle misure effettuate: la vita media del ^{220}Rn è di 80.2 secondi!

Conseguentemente Rutherford mise a punto un esperimento indirizzato alla conferma definitiva dell’ipotesi che l’emanazione fosse costituita da particelle radioattive emesse dal torio che diventavano, nell’aria circostante centri di ionizzazione.

Dopo aver posto diversi fogli di carta sopra uno strato di ossido di torio (il radon è un gas nobile in grado di diffondere facilmente), Rutherford osservava che l’attività dell’emanazione aumentava gradualmente e raggiungeva, in alcuni minuti, un valore costante. Questo risultato, come osservava Rutherford, era prevedibile. Indicando infatti con n il numero di ioni prodotti per secondo e con q il numero di ioni forniti dall’emanazione, si poteva scrivere la seguente equazione:

$$dn/dt=q-\lambda n$$

ed il rapporto q/λ non era altro che il numero massimo di ioni prodotti quando era raggiunta una condizione stazionaria, cioè $dn/dt=0$.

così che, riferendola alle correnti misurate (e ricordando che $i=nq$) essa diventava:

$$i(t)=I(1-e^{-\lambda t})$$

Questa equazione era proprio la relazione che meglio si adattava ai dati sperimentali ottenuti e pertanto l’intuizione dello scienziato si dimostrò essere corretta.

Il 1902 segnò l’inizio di una tra le più fruttuose collaborazioni della storia della fisica: quella tra F. Soddy e Rutherford. Il principale interrogativo che formava l’oggetto della prima memoria pubblicata dai due scienziati era il seguente: la capacità di produrre un’emanazione è una proprietà specifica del torio o va attribuita alla presenza di una sostanza estranea, presente in minute quantità e suscettibile di essere separata per via chimica?

In effetti vi era nella questione un anello mancante: l’emanazione non era comparsa nello studio di altri elementi benché il genitore del ^{222}Rn , ovvero il ^{226}Ra , fosse stato brillantemente scoperto dai

coniugi Curie in Francia. La prima fase delle ricerche di Marie e Pierre Curie tendeva a una catalogazione degli elementi e dei minerali in relazione alla loro attività. L'idea era semplice: quanto più una sostanza, attraverso le radiazioni che emetteva, rendeva conduttrice l'aria, tanto più essa era attiva. Tre minerali contenenti uranio (la calcolite e due tipi di pechbenda) erano più attivi dello stesso uranio. "Questo è un fatto notevole e conduce a credere che questi minerali possano contenere un elemento molto più attivo dell'uranio" (M. Curie). Fu questo risultato a porsi come il punto di partenza di un programma di ricerca che ebbe il merito di condurre Pierre e Marie Curie a scoprire il polonio e il radio. Una forte similarità tra gli esperimenti dei coniugi Curie e di Rutherford fu stabilita soltanto quando il fisico tedesco E. Dorn segnalò che anche il radio produceva un'emanazione: egli la chiamò "emanazione del radio" e venne così sancita l'analogia fra ^{220}Rn studiato dagli Inglesi ed il ^{222}Rn che fuoriusciva dal radio, e ciò prima che il concetto di isotopo fosse introdotto.

Si è soliti attribuire a Dorn la scoperta del radon e datarla nel 1900, mentre Rutherford è citato a tal proposito solo occasionalmente sottolineando, doverosamente, i suoi esperimenti sull'emanazione del torio [2].

Il progetto nell'undicesimo punto del lungo articolo pubblicato nel 1900 da W. Crookes era quello di "preparare un nitrato di uranio di grande purezza". Egli osservava che il sale trattato aveva perso la sua attività. L'autore ipotizzava che le proprietà radioattive dell'uranio dovessero essere attribuite a un nuovo elemento sconosciuto. "Per spirito di chiarezza - precisava Crookes - il nuovo corpo deve avere un nome. Provvisoriamente, fino a quando non sarà chimicamente più noto, lo chiamerò UrX (uranio X)". In analogia con questo caso, Rutherford e Soddy isolarono dall'ossido di torio un composto molto attivo che i due ricercatori battezzarono torio X. In tal modo le ricerche si rivolsero verso il genitore del ^{220}Rn , il ^{224}Ra . Dopo aver stabilito che l'emanazione conservava le caratteristiche di un gas inerte, essi osservarono che, nella rimozione del ThX dal torio, quest'ultimo perdeva totalmente la sua capacità di produrre emanazione. Tale capacità veniva invece acquistata dal ThX. Tali risultati consentirono ai due scienziati "un'interpretazione teorica dei processi che danno origine al fenomeno della radioattività naturale", stabilendo una primitiva concezione di ciò che oggi conosciamo come catena di decadimento.

L'individuazione della natura del processo della radioattività trovava la sua più esauriente interpretazione nella 'Transformation theory' pubblicata da Rutherford e Soddy in una serie di articoli comparsi tra il 1902 e il 1903. Alla base della sua definitiva formulazione vi fu la scoperta della natura corpuscolare della radiazione α . Il merito di tale scoperta va attribuito a un delicato esperimento eseguito da Rutherford nel 1903. Le proposizioni in cui si riassumeva la 'Transformation Theory' erano le seguenti:

- 1) La radioattività è la manifestazione di una proprietà atomica.
- 2) in ogni trasformazione, un atomo di un elemento radioattivo genera un atomo di un nuovo elemento il quale, può, a sua volta, disintegrarsi.
- 3) In ogni trasformazione radioattiva il passaggio da una specie alla successiva avviene attraverso l'emissione di una particella α o di una particella β (queste ultime erano già conosciute).

Nel 1904 fu affidato a Rutherford il prestigioso compito di tenere la 'Bakerian Lecture' della Royal Society di Londra: la 'Nomenclatura' era il titolo del primo punto discusso da Rutherford e trattava dei criteri attraverso i quali erano attribuiti i nomi ai diversi elementi radioattivi (allora chiamati "metabolons"). "E' molto conveniente, nel discutere matematicamente la teoria delle trasformazioni successive, supporre che la materia depositata, chiamata A, muti in B, B in C, C in D e così via. Ho perciò scartato il nome emanazione X e ho usato il termine radio A, radio B e così via, per indicare i prodotti successivi della decomposizione dell'emanazione del radio. Una nomenclatura simile è applicabile al torio e all'attinio" (E. Rutherford).

La 'teoria delle trasformazioni successive' permise di individuare elementi che non potevano essere pesati ma la cui esistenza era testimoniata da un particolare tipo di emissione radioattiva e da una particolare forma delle curve di ionizzazione. Secondo alcuni epistemologi, la teoria, nel suo ambito, ebbe un ruolo paragonabile a quello svolto dal cannocchiale in astronomia.

Tale operazione richiese un'audacia particolare, metteva infatti in discussione una delle acquisizioni più tenacemente difese dalla fisica di fine Ottocento: l'immutabilità degli elementi chimici. La Tabella 1.1) evidenzia le sequenze di sostanze radioattive conosciute fino al 1904, i valori del tempo T di dimezzamento, vale a dire il tempo impiegato affinché l'attività si riduca a metà del suo valore iniziale, i modi di disintegrazione, cioè le radiazioni emesse, e la moderna nomenclatura.

<i>Sostanze radioattive</i>	<i>Tempo di dimezzamento</i>	<i>Radiazioni emesse</i>	<i>Moderna nomenclatura</i>
URANIO	10 ⁹ anni	α	²³⁸ U
uranio X	22 giorni	β, γ	²³⁴ Th
prodotto finale			²⁰⁶ Pb
TORIO	3*10 ⁹ anni	α	²³² Th
Torio X	4 giorni	α	²²⁴ Ra
emanazione del torio	1 minuto	α	²²⁰Rn
Torio A	11 ore	β	²¹² Pb
Torio B	55 minuti	α, β, γ	²¹² Bi
Torio C (prodotto finale)			²⁰⁸ Pb
ATTINIO			²²⁷ Ac
attinio X			²²³ Ra
emanazione di attinio	3.7 secondi	α	²¹⁹Rn
attinio A	41 minuti		²¹¹ Pb
attinio B	1.5 minuti	α	²⁰⁷ Tl
Attinio C (prodotto finale)			²⁰⁷ Pb
RADIO	800 anni	α	²²⁶ Ra
emanazione di radio	4 giorni	α	²²²Rn
radio A	3 minuti	α	²¹⁸ Po
radio B	21 minuti		²¹⁴ Pb
radio C	28 minuti	α, β, γ	²¹⁴ Bi
radio D	circa 40 anni	β	²¹⁰ Pb
radio E	circa 1 anno	α	²¹⁰ Bi

Tabella 1.1): stato dell'arte in fisica nucleare nel 1904

Negli anni seguenti le ricerche sulla radioattività si indirizzarono lungo due direttrici: una era basata chiaramente sul progetto di approfondire l'analisi del fenomeno radioattivo in rapporto ai mutamenti da questo indotti nei confronti del concetto di atomo e di elemento chimico, l'altra, invece, costituiva una prospettiva di ricerca all'interno della quale una sostanza radioattiva era semplicemente intesa come una sorgente di radiazioni, da analizzare in riferimento all'interazione tra la materia ordinaria e le radiazioni emesse. Alla confluenza tra le due aree di ricerca si trova

l'introduzione dei nuovi e fondamentali concetti quali 'nucleo' e 'isotopo', avvenuta tra il 1911 e il 1913 approdando alla fisica atomica, meccanica quantistica e fisica nucleare [1].

Nel 1908 W. Ramsay e R. W. Gray isolarono il radon, determinandone peso atomico, densità e righe spettrali; lo chiamarono 'niton', dal latino 'nitens', cioè splendente. Nel 1918 lo scienziato C. Schmidt assegnò al radon il suo nome moderno, che ovviamente deriva dall'elemento radio.

Attualmente la precedente tabella si presenta in questo modo:

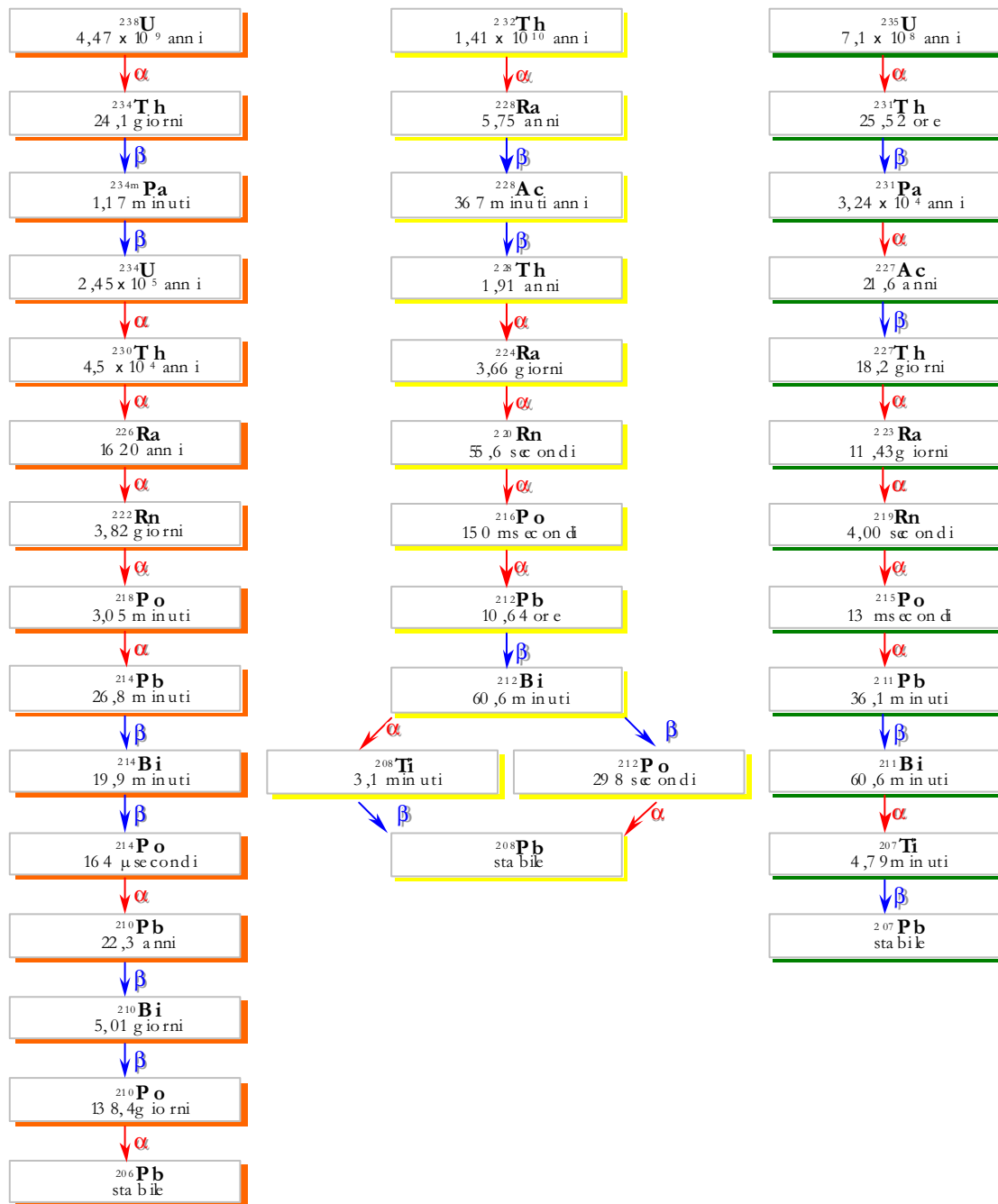


Tabella 1.2) schemi di decadimento delle serie radioattive naturali dell'uranio, torio e attinio

III b) Gli isotopi del radon

Due dozzine di isotopi del radon possono essere prodotte artificialmente, ma solo ^{222}Rn , ^{220}Rn e ^{219}Rn sono presenti in natura ai giorni nostri. Come si può inferire dai precedenti schemi di decadimento, la produzione di radon è proporzionale al radio presente sulla Terra. Solitamente, poiché i progenitori del radon si trovano in forma solida, il ^{222}Rn ed il ^{219}Rn sono generati dove è presente uranio, mentre il ^{220}Rn dove vi è torio. L'importanza relativa dei tre isotopi del radon cresce con la loro vita media e l'abbondanza dei progenitori. Il ^{219}Rn è a vita molto breve e, poiché il rapporto $^{238}\text{U}/^{235}\text{U}$ è 0.00719, esso è presente in piccole quantità rispetto al ^{222}Rn e viene generalmente trascurato. Confrontando ora la vita media del ^{220}Rn con quella del ^{222}Rn , si deduce che il primo si muove lontano dalla sua sorgente di torio molto di meno di quanto possa fare il secondo dalla sua propria. In aria, per una costante di diffusione D pari a $0.1 \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$, il percorso medio di diffusione, $\sqrt{D\tau}$, è 2.2 m per il ^{222}Rn e 0.029 m per il ^{220}Rn . Pertanto, ogni qualvolta si misurano segnali relativamente distanti dalle sorgenti contenenti i minerali di interesse, l'importanza del ^{222}Rn è di gran lunga dominante e il ^{220}Rn può fornire solamente un piccolo contributo locale. Per la misurazione diretta della concentrazione di attività del radon in aria è fondamentale conoscere il meccanismo di interazione delle particelle α con la materia. Un parametro fondamentale per la determinazione del percorso medio delle radiazioni in un mezzo è la loro energia. Nella tabella seguente sono riportate le energie di decadimento dei due isotopi ^{222}Rn e ^{220}Rn e dei loro figli che decadono α . Sono inoltre presentati i risultati relativi ai percorsi lineari medi in acqua, i cui valori si applicano con buona approssimazione anche alle plastiche, ed in aria [3].

<i>Radinuclide</i>	<i>Energia α [MeV]</i>	<i>Range in acqua [μm]</i>	<i>Range in aria [cm]</i>
^{222}Rn	5.49	39	4.08
^{218}Po	6.00	44	4.67
^{214}Po	7.69	66	6.91
^{220}Rn	6.29	48	5.01
^{216}Po	6.78	41	5.67
^{212}Po (64%)	8.78	83	8.53
^{212}Bi (36%)	6.05	45	4.73

Tabella 1.3) Caratteristiche principali dell'interazione α -materia a 6°C al livello del mare

III c) Effetti sanitari del radon

Dopo che il radon fu ufficialmente classificato come elemento chimico, si fece strada la convinzione che esso fosse la causa di una patologia osservata nei minatori tedeschi, che già nel 1879 veniva indicata da Hesse come tumore polmonare. Alla metà del secolo XX gli studi sulla radioattività e sul radon subirono una fortissima accelerazione conseguente alle conoscenze legate alla fissione e all'estrazione di uranio. In questi anni conobbero un notevole impulso gli studi epidemiologici sui minatori. Negli anni 60 negli Stati Uniti furono condotte campagne di indagine tese a stabilire quali fossero i rischi radiologici legati alla presenza di radon nelle miniere e in ambienti chiusi: domestici o di lavoro. Le prime misure nelle abitazioni furono condotte in Svezia per valutare le esposizioni per i minatori e la popolazione. Grazie a questi studi negli anni 70 fu evidenziata la correlazione tra l'elevata esposizione al radon da parte dei minatori e l'insorgenza di tumori polmonari, avvalorando così l'ipotesi della cancerogenicità del radon. A conferma scientifica del legame causale tra radiazioni e tumori vi sono anche i numerosi studi in vitro e tutta la sperimentazione radiobiologica, da cui si sono dedotte valutazioni quantitative di mortalità oncogenica in funzione di dosi medio-alte (maggiori di alcune decine di millisievert).

L'importanza della valutazione delle concentrazioni di ^{222}Rn e dei prodotti di decadimento da esso generati risulta evidente ricordando che, della dose efficace, ricevuta in media in un anno dalla popolazione mondiale, pari a 2,4 mSv, metà, circa 1,2 mSv, è dovuto al contributo del ^{222}Rn e dei suoi prodotti di decadimento. Oggi, a diversi decenni di distanza dalle prime indagini epidemiologiche relative ai lavoratori delle miniere di uranio, è stato accertato che l'esposizione a queste sostanze costituisce un serio problema per la salute pubblica, tanto che l'Associazione Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) nel 1988 ha inserito il radon in classe I (che attualmente conta 94 sostanze), ossia, tra gli agenti riconosciuti come cancerogeni: il radon e le sostanze radioattive che produce decadendo, costituiscono la seconda causa di insorgenza di tumore polmonare, dopo il fumo di sigaretta. Dei circa 30000 casi di tumore ai polmoni ogni anno in Italia, si stima che circa il 10% sia attribuibile al radon e ai suoi prodotti di decadimento[11]. In medicina è stato evidenziato che il radon induce un danno nel materiale genetico cellulare a livello di una proteina, la p53, che regola la divisione delle cellule e la riparazione del materiale genetico stesso. L'inattivazione della proteina p53 conseguente al danno indotto dal radon porterebbe alla trasformazione delle cellule normali e ad un'incontrollata proliferazione cellulare, meccanismi che sono alla base del processo neoplastico¹.

¹ Contributo della Dott.ssa Anna Maria Sotgiu

Per la valutazione del rischio da associare al radon i due principali fattori da considerare sono la concentrazione di radon e dei suoi prodotti di decadimento e la durata dell'esposizione alle sostanze radioattive. Da qui l'importanza degli studi inerenti l'accumulo di radon e dei suoi prodotti di decadimento negli ambienti chiusi, dove si trascorre la maggior parte del tempo (circa l'80% tra ambienti domestici e luoghi lavorativi). A parità di esposizione totale vi è l'ipotesi che la situazione di maggiore rischio si presenti per esposizioni a bassi livelli di concentrazione per tempi prolungati, piuttosto che per picchi di concentrazione in tempi ridotti [11].

Si badi bene che, riguardo agli effetti sanitari, il maggior pericolo non è rappresentato tanto dal radon, quanto dai suoi prodotti di decadimento. Il radon, infatti, è un gas nobile la cui vita media di circa 4 giorni è lunga in confronto al tempo di espirazione, poiché la maggior quota di radon inalato è anche esalato e non decade né viene accumulato nei polmoni se non in minima parte. Di converso, i prodotti di decadimento a tempo di dimezzamento breve del ^{222}Rn , ovvero il ^{218}Po , il ^{214}Pb , ^{214}Bi ed il ^{214}Po , tendono ad attaccarsi ad aerosols che si depositano sulle superfici epiteliali dei polmoni e ivi decadono in tempi brevi. Poiché quello a vita più lunga, il ^{214}Pb , ha un tempo di dimezzamento di meno di mezz'ora, l'intera sequenza di decadimenti può essere completata prima che il normale processo di pulizia dei polmoni possa spazzarli via. Il risultato è che i bronchi sono passibili di ricevere una dose equivalente che può essere rilevante. Le radiazioni qualitativamente più pericolose sono le particelle α del ^{218}Po e del ^{214}Po [3]. Negli ultimi decenni sono stati sviluppati diversi modelli in grado di descrivere la dipendenza dell'insorgenza di fenomeni di oncogenesi dalle dosi assorbite in seguito alle esposizioni ai prodotti di decadimento del radon. L'assunzione di base che accomuna tutti i modelli è il rapporto di linearità tra il rischio di tumore polmonare e l'esposizione al radon [11].

III d) Gli aspetti normativi

Gli aspetti normativi che possono essere adottati per il problema dell'esposizione al radon hanno come obiettivo la "riduzione del rischio"; tali provvedimenti vanno dall'emanazione di vere e proprie leggi con valori di riferimento e sanzioni, a raccomandazioni con valori suggeriti. L'ipotesi di legiferare in materia di esposizione della popolazione e dei lavoratori al radon, e, più in generale, alle sorgenti di radioattività naturale, ha una storia recente, forse, perché tali sorgenti sono state ritenute in passato fuori da ogni possibile controllo. Dall'impostazione normativa emerge che l'esposizione di un individuo dovuta al radon ha un valore di riferimento di 3 mSv/anno, introducendo un valore non motivato da ragioni scientifiche, ma di convenienza sociale, allo scopo

di evitare di evacuare una fetta di popolazione per superamento dei valori limite di concentrazione indoor di radon. La scelta dei livelli di legge, delle raccomandazioni e del tipo di intervento normativo dipendono in primo luogo dalla stima del rischio associato, ma anche da fattori socio-economici e di sostenibilità dell'azione di prevenzione; vanno valutate, inoltre, la fattibilità e l'efficacia degli interventi di mitigazione e di risanamento. Nel caso del radon, la Commissione Europea per il tipo di normativa proposta distingue tra ambienti di lavoro, per i quali si adottano "leggi", e ambienti residenziali, ai quali si applicano "raccomandazioni". Ciò è motivato dalla considerazione che l'esposizione al radon dei lavoratori non è volontaria e il lavoratore stesso non è responsabile dell'eventuale eccesso di rischio; nel caso delle abitazioni, non esiste un responsabile se non il proprietario e risulta problematico imporre provvedimenti legislativi e sanzioni.

In Italia il 26 maggio 2000 è stato emanato il Decreto Legge n. 241, che integra la Legge 230/95, in attuazione della Direttiva 96/29/EURATOM che, in materia di radioprotezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori, affida agli Stati membri della Comunità Europea il compito di identificare quali attività lavorative siano oggetto della Direttiva stessa e debbano essere sottoposte a controlli, in quali casi vada applicato un sistema di sorveglianza e quando siano opportune azioni di rimedio. In adempimento alla direttiva, il DL 26/05/00 n.241 individua come ambienti di lavoro oggetto di controlli di radon tutti i luoghi sotterranei, tra i quali tunnel, sottovie, catacombe, grotte e terme e prevede che le regioni e province autonome effettuino entro il 31 agosto 2005 una localizzazione delle zone per le quali anche gli ambienti di lavoro in superficie rientrano nel campo di applicazione della legge. In base al decreto meritano particolari attenzioni anche attività che comportano l'uso o lo stoccaggio di materiali o residui normalmente considerati non radioattivi, ma contenenti radionuclidi naturali figli del radon in quantità significativa. Per l'esposizione di radon negli ambienti di lavoro il decreto fissa un livello di azione in termini di concentrazione di attività di radon media in un anno di 500 Bq/m^3 . Il livello di azione è il valore di concentrazione di attività di radon in aria o di dose efficace, il cui superamento richiede l'adozione di azioni di rimedio che riducano tali grandezze a livelli inferiori a quello fissato. Il livello di azione rientra nelle indicazioni fornite a livello internazionali dai seguenti organi:

- La 'International Commission on Radiation Protection' (ICRP) nella sua pubblicazione 65 fissa un intervallo di valori di concentrazione media annuale di $500\text{-}1500 \text{ Bq/m}^3$ entro cui scegliere un livello di azione; questo intervallo di valori corrisponde, in termini di dose efficace, a un range di $3\div 10 \text{ mSv/anno}$.
- La 'International Atomic Energy Agency' (IAEA) suggerisce un livello di azione corrispondente ad una concentrazione media annuale di radon di 1000 Bq/m^3 .

- La Commissione Europea nella guida tecnica di complemento della Direttiva 96/29/EURATOM indica un intervallo di valori di concentrazione media annuale di radon di 500-1000 Bq/m³ entro cui scegliere un livello di azione; questo intervallo di valori corrisponde, in termini di dose efficace, a un range di 3÷6 mSv/anno.

In Italia non esiste una normativa nazionale sul radon negli ambienti domestici; in casi sporadici sono stati introdotti provvedimenti a livello comunale relativamente alla costruzione di nuovi edifici. La Commissione Europea il 21 febbraio 1990 ha emanato una Raccomandazione sulla tutela della popolazione contro l'esposizione al radon negli ambienti chiusi, in cui sono fissati dei livelli di riferimento espressi in termini di concentrazione media annuale di gas radon; nella Raccomandazione si esplicita che "a motivo della variazione giornaliera e stagionale dei livelli di radon in ambienti chiusi, le decisioni relative alla protezione contro le radiazioni siano basate sulle misurazioni della media annuale di gas radon e dei suoi prodotti di decadimento". Nella Raccomandazione è introdotta la distinzione, poi abbandonata nella raccomandazione n.65 dell'ICRP ed, in seguito, nuovamente ripresa nelle pubblicazioni dell'IAEA, tra edifici esistenti ed edifici da costruire. Per gli edifici esistenti si fissa un livello di riferimento pari a 400 Bq/m³, superato il quale è opportuno intervenire con azioni di rimedio volte a ridurre il livello di radon nella misura in cui il limite di riferimento è stato superato. Per gli edifici da costruire si fissa un livello di progettazione pari a 200 Bq/m³: ciò significa che devono essere adottate procedure di edificazione tali da garantire che la concentrazione media annuale di radon sia inferiore a tale valore. L'adozione di un livello di riferimento maggiore per gli edifici esistenti e minore per quelli in costruzione può essere giustificata ricordando che i costi degli interventi preventivi sono molto più contenuti di quelli di risanamento. Tuttavia, il problema relativo alle nuove abitazioni è strettamente legato a quello riguardante le abitazioni esistenti, poiché la concentrazione di radon non può essere determinata con certezza fino a quando l'edificio non sia stato completato e occupato.

Quasi la totalità dei paesi industrializzati è intervenuta a livello legislativo sul problema della presenza di radon nelle abitazioni. Nella tabella successiva è riportata una rassegna dei livelli di riferimento adottati da alcuni paesi (anche altri, come Bielorussia, Repubblica Ceca, Lituania, Polonia, Russia, hanno normative in materia); in generale si tratta di valori raccomandati (quelli imposti per legge sono in neretto). Nella maggior parte dei Paesi per gli edifici esistenti è stato scelto un unico livello, sopra al quale si suggerisce un intervento di risanamento teso a ridurre la concentrazione di radon. In due casi, Svezia e Svizzera, sono fissati due livelli, dei quali il più alto è imposto: se superato, si ha l'obbligo per legge di adottare misure di rimedio.

	<i>Edifici esistenti</i>	<i>Edifici da costruire</i>	<i>Ambienti di lavoro</i>
Australia	200	200	1000
Austria	400	200	400/370 (168 ore) o 1110 (40 ore)
Belgio	400	—	—
Canada	800	800	—
Danimarca	200/400	200	400
Finlandia	400	200	400
Francia	—	—	—
Germania	250/1000	250	—
Grecia	400	200	400
Irlanda	200	200	150 (scuole)-200
Italia	—	—	500
Lussemburgo	150	150	—
Norvegia	200/400	200	200/400
Olanda	—	—	—
Portogallo	—	—	—
Regno Unito	200	200	400
Slovenia	400	200	—
Spagna	—	—	—
Svezia	200/ 400	200/ 400	400
Svizzera	400/ 1000	400/ 1000	400/ 1000-3000
USA	150	150	150 (scuole)

Tabella 1.4): livelli di riferimento per gli ambienti residenziali (esistenti e in costruzione) e di lavoro espressi in Bq/m³ per il radon indoor in vari Paesi.

Il Regno Unito, diversamente dalla maggior parte dei Paesi, che prevedono livelli diversi per gli edifici esistenti e in costruzione, ha fissato un unico livello per i due casi, ma per gli edifici da costruire il valore assume carattere imposto. La maggior parte dei valori raccomandati cadono nell'intervallo compreso tra 200-400 Bq/m³; questi valori rientrano nell'intervallo della concentrazione media annuale di 200-600 Bq/m³ fissato dall'ICRP per gli ambienti domestici. Questo intervallo di valori espresso in termini di dose efficace corrisponde a 3-10 mSv/anno. Si

noti che questo range di dose efficace corrisponde contemporaneamente a intervalli di concentrazioni di radon pari a:

200 -600 Bq/m³ per gli ambienti residenziali

500 -1500 Bq/m³ per gli ambienti di lavoro

Tale differenza è dovuta ai diversi tempi medi di permanenza annuali nei due tipi di ambienti: 5000 ore all'anno negli ambienti residenziali e 2000 ore all'anno negli ambienti lavorativi.

Nel caso del radon, la legislazione italiana per gli ambienti di lavoro ha stabilito un livello di riferimento pari a una concentrazione media annuale di 500 Bq/m³, corrispondente a una dose efficace di 3 mSv all'anno. Per le abitazioni la stessa dose efficace è ottenuta ad una concentrazione media annuale di 200 Bq/m³ [11].

IV) LA MISURA DEL RADON

Sul mercato è disponibile una vasta gamma di differenti sistemi per la rivelazione del radon e dei suoi figli. Il settore, peraltro, offre tuttora spazio alla creatività dei ricercatori. La scelta della tecnica più appropriata dipende dalla particolare informazione richiesta e da valutazioni di costi-benefici. Per esempio, nella valutazione dell'esposizione al radon di una popolazione si rende necessario un gran numero di misure integrate sul lungo periodo, mentre nello studio della dipendenza della concentrazione di radon nel suolo da parametri ambientali e geofisici si richiede il monitoraggio continuo del radon.

Si suole raggruppare i dispositivi di misura del radon in attivi o passivi. Nei primi il campionamento del radon e/o dei suoi figli è forzato mediante l'impiego di pompe. Nei secondi il campionamento si basa sul processo di diffusione senza alcuna fornitura di potenza.

Un'altra importante distinzione viene introdotta sulla base della lettura della misura: risposta in tempo reale o integrale. Nella pratica, le possibili combinazioni delle caratteristiche di cui sopra permettono di classificare qualsiasi rivelatore di radon.

IV a) I rivelatori a stato solido di tracce nucleari

Il tipo di tecnica più affidabile per misure di lunga durata è basata sui rivelatori a stato solido di tracce nucleari (SSNTD's: 'Solid State Nuclear Track Detectors'): si tratta della tecnica più ampiamente utilizzata in tutti i paesi del mondo.

Pochi anni dopo l'osservazione delle tracce dei frammenti di fissione nella mica e in LiF si trovò che i danneggiamenti indotti nella materia da particelle ionizzanti pesanti possono essere trasformati in tracce visibili non solo in solidi inorganici ma anche in quelli organici, fino ai polimeri. Le applicazioni dei rivelatori di tracce nucleari per le misure di radon si devono ai lavori pionieristici di un gruppo (Fleischer, Price e Walker) del 'General Electric Research Laboratory' negli anni '70.

Una schematica rappresentazione dei principali processi coinvolti nella registrazione di particelle a con rivelatori di tracce nucleari è il seguente:

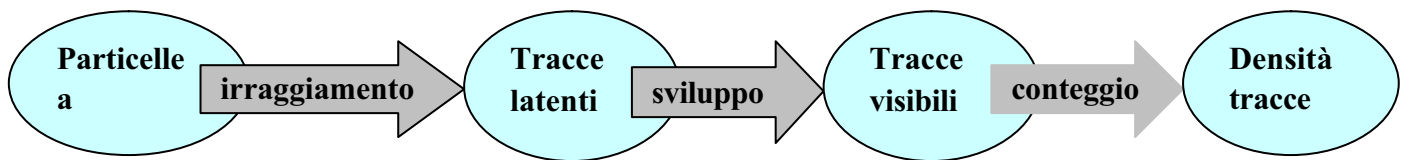


Figura 4.1) rappresentazione dei processi adottati per la misura dell'attività del radon con SSNTD

La formazione di una traccia latente, cioè non visibile, è dovuta a due fenomeni: la creazione di un danneggiamento molecolare e il rilassamento del danneggiamento.

Il fenomeno di creazione del danneggiamento può essere suddiviso in processi elementari [4].

- L'interazione primaria tra la particella α e gli atomi dei solidi avviene per un tempo molto breve: per particelle α di 1 MeV esso è nell'ordine di 10^{-17} s.
- Il processo di collisione elettronica a cascata che si diffonde dalla traiettoria della particella α , lascia dietro a sé una zona di plasma di cariche positive e produce molecole chimicamente attive al di fuori di tale zona; questo processo dura approssimativamente 10^{-14} s.
- La collisioni atomiche a cascata è il processo successivo dovuto all'esplosione Colombiana del rimanente plasma carico; esso avviene in circa 10^{-12} s.

Il rilassamento del danneggiamento può essere suddiviso in due processi.

- Aggregazione dei difetti atomici entro la zona depolimerizzata (il centro della traccia, di circa 10 nm) in un danneggiamento esteso entro un tempo di 10^{-10} s.
- Rilassamento dei difetti molecolari attraverso reazioni secondarie di specie chimicamente attivate nella zona parzialmente depolimerizzata (da 100 a 1000 nm dal centro della traccia); questo processo avviene in circa 1 s.

Nel raggio delle collisioni atomiche a cascata il peso molecolare è drasticamente ridotto: esso definisce il centro della traccia di circa 10 nm. Attorno ad esso vi è una zona di 100-1000 nm che presenta proprietà chimiche modificate in cui sono avvenute le collisioni elettroniche a cascata. L'entità del danno dipende dal Trasferimento Lineare di Energia (LET) della particella carica lungo la sua traiettoria. Il LET è l'energia ceduta dalla radiazione alla materia per unità di lunghezza, che è massima in corrispondenza del picco di Bragg. La stabilità di una traccia è massima in corrispondenza di questo massimo [4].

Le tracce latenti possono essere osservate solo mediante un microscopio a trasmissione elettronica (TEM). Tuttavia, se il materiale è sottoposto ad opportune procedure chimiche (trattamento con soluzioni basiche o acide a seconda del materiale utilizzato ad alcune decine di gradi), queste tracce si sviluppano fino a diventare visibili ai microscopi ottici o addirittura ad occhio nudo, rendendo possibile la procedura di conteggio. Il reagente chimico utilizzato durante il trattamento attacca maggiormente le molecole che hanno una struttura disordinata, rispetto alla porzione di materia in cui non sono avvenute le interazioni con le particelle α . Per questo motivo si definiscono due diverse velocità: V_b e V_t . La prima è la velocità di attacco attraverso il materiale, la seconda è la velocità di sviluppo lungo le tracce. Nella figura seguente è riportata una rappresentazione schematica del meccanismo di formazione delle tracce (t è il tempo dell'attacco chimico).

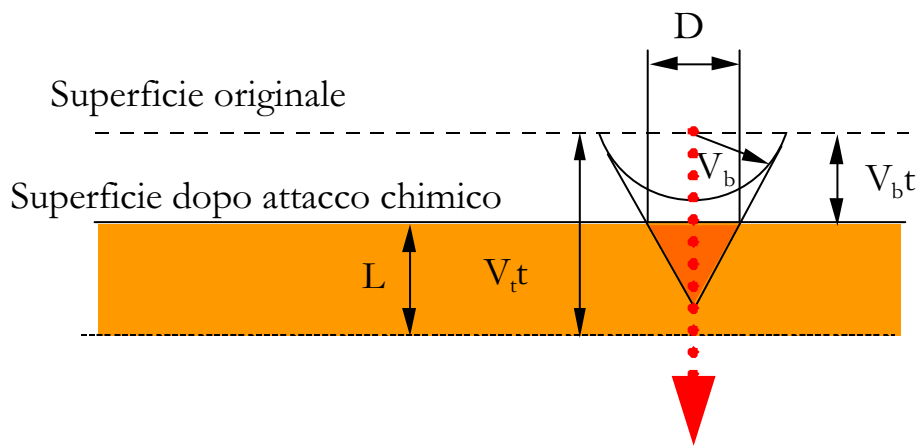


Figura 4.2) Schema del trattamento chimico

Affinché la traccia venga evidenziata in seguito al trattamento chimico, la velocità V_t deve essere superiore a V_b . La profondità delle tracce (L) è data dalla:

$$L = (V_t - V_b)t \quad (4a.1)$$

e il suo diametro (D):

$$D = 2V_b t \frac{(V_t - V_b)^{1/2}}{(V_t + V_b)^{1/2}} \quad (4a.2)$$

Nel caso di tracce troppo inclinate rispetto alla superficie del rivelatore, l'attacco chimico produce il dissolvimento superficiale dell'area invece che lo sviluppo delle tracce. Ciò avviene quando l'angolo di incidenza della particella è inferiore ad un certo angolo limite θ_c , caratteristico del materiale in esame e dipendente dal rapporto tra le due velocità di attacco secondo la relazione:

$$\theta_c = \arcsen\left(\frac{V_b}{V_t}\right) \quad (4a.3)$$

La densità delle tracce, espressa come il numero di tracce per unità di superficie, è proporzionale alla concentrazione radon presente nell'ambiente e al tempo d'esposizione.

Esistono in commercio diversi materiali che possono essere impiegati per questo tipo di misure, tra i quali:

- LR115 e CN85 (nitrato di cellulosa) prodotti dalla Dosirad (Francia)
- CR39 (carbonato poliallidiglicolico) prodotto dalla Page Mouldings Pershore (U.K.), dalla American Acrylics and Plastic (U.S.A.) e dalla TASL (U.K.).
- Macrofol (policarbonato) prodotto dalla Bayer AG (Germania).

Questi materiali, se impiegati per indagini sulla concentrazione di radon, sono inseriti in opportuni contenitori, chiamati “dispositivi di campionamento”, che esistono in varie forme e dimensioni [11].

IV b) Il metodo di misura TASLIMAGE

TASLIMAGE è un sistema per la dosimetria del radon o dei neutroni. Esso è stato prodotto da Track Analysis Systems Ltd (TASL), che ha sede a Bristol, Regno Unito.

Nel suo insieme TASLIMAGE rappresenta una tecnica per l'attacco chimico, la scannerizzazione e l'analisi dei rivelatori a stato solido di tracce nucleari TASTRAK (plastica di CR39 prodotta da TASL). La caratteristica unica del sistema è la lettura automatizzata basata sul microscopio e il software TASLIMAGE.



Figura 4.3): il sistema TASLIMAGE disponibile presso il laboratorio di “Rivelatori di tracce nucleari e dosimetria occupazionale” in APAT

Il dispositivo di campionamento

Il principio del metodo di misurazione si basa sull'esposizione di un materiale sensibile alle radiazioni α emesse dal radon e dai suoi prodotti di decadimento. Il materiale utilizzato è il poliallildiglicol carbonato noto commercialmente con la denominazione CR-39. Il rivelatore prodotto dalla TASL, il TASTRAK, consiste in una lastrina 25x25 mm di circa 1 mm di spessore. L'esposizione del materiale sensibile avviene all'interno di un dispositivo di campionamento che consente l'ingresso del solo radon e non dei suoi prodotti di decadimento. Diverse geometrie e materiali possono essere utilizzati per tale dispositivo e di seguito sono riportate le foto del dispositivo tipo utilizzato presso il servizio APAT. Il rivelatore è montato in un telaio di dimensioni opportune.



Figura 4.4): Il dispositivo di campionamento per TASTRAK

I rivelatori sono conservati dentro una busta a bassa permeabilità al radon ad una temperatura inferiore a -15°C e portati a temperatura ambiente 30 minuti prima dell'utilizzo. In alternativa i rivelatori possono essere conservati in atmosfera di azoto o d'aria priva di radon ($< 10 \text{ Bq/m}^3$, 'aria vecchia'). Per rimuovere la polvere ed i residui della lavorazione di taglio e dell'incisione del codice si estraggono i rivelatori dalla busta e si sciacquano in acqua distillata. Appena prima di montare il rivelatore nel telaio, è necessario pulirlo con una soluzione antistatica (del tipo utilizzato in elettronica). La soluzione deve essere spruzzata su un panno morbido che non lascia residui, con il quale pulire entrambi i lati del rivelatore. Le lastrine vanno inserite nella base del telaio con il lato inciso verso l'alto. Questo è il lato che viene esposto alle radiazioni e che è letto durante la scansione. Per evitare rotture durante il montaggio, è opportuno chiudere il telaio in posizione orizzontale, facendo attenzione a non fare uscire la lastrina dall'alloggiamento presente nella base del telaio stesso, esercitando una lieve pressione fino a sentire uno scatto, indice della chiusura; a tale scopo si utilizza un'apposita pressa manuale. Il dosimetro è etichettato riportando all'esterno il codice presente sul rivelatore TASTRAK. Prima dell'esposizione il dosimetro è sigillato, tramite saldatura a caldo, in una busta di materiale a bassa permeabilità al radon, ad esempio accoppiando polietilene – alluminio o poliestere - polietilene, fino al momento della sua utilizzazione. Per iniziare la misurazione occorre aprire la busta a bassa permeabilità di radon. Il dosimetro non va esposto a fonti di calore o di luce diretta. Nel caso di ambienti chiusi, a meno di specifiche indicazioni di cui si deve tener conto nella interpretazione dei risultati, devono essere evitati ambienti tipo bagni o cucine. Sono annotate le date di inizio e termine dell'esposizione. Ove possibile, al termine dell'esposizione, si raccomanda di sigillare a caldo i dosimetri in busta di materiale con bassa permeabilità al radon fino al momento del recapito presso il laboratorio. Appena il dosimetro perviene al laboratorio, si estrae dalla busta, si verifica che non sia stato manomesso e che non presenti segni di forzatura tra la base e il corpo del telaio.

Per aprire il dosimetro dopo l'esposizione, si usa un apposito estrattore. Si estrae il rivelatore e, se non è trattato immediatamente, si conserva in busta sigillata a bassa permeabilità al radon a una temperatura inferiore a -15°C ; in alternativa i rivelatori possono essere conservati in atmosfera di azoto o d'aria priva di radon ($<10 \text{ Bq/m}^3$).

I rivelatori sono posizionati nell'apposito supporto di acciaio inox con un preciso orientamento; mantenendo la freccia incisa sul supporto verso l'operatore. I rivelatori si posizionano con la parte scritta del rivelatore (il codice numerico) verso l'alto e il codice meccanografico (codice TASL) rivolto verso sinistra. I supporti sono montati nell'apposito rack che contiene fino a 6 griglie.



Figura 4.5: la rastrelliera contenente 6 griglie, ciascuna delle quali può supportare $7 \times 7 = 49$ lastrine

Il trattamento chimico

Di seguito è riportato un tipico trattamento chimico.

L'attacco chimico viene eseguito in un bagno termostatico a 98°C in una soluzione di idrossido di sodio (NaOH) in acqua distillata al 25% peso/volume (6.25M) per un periodo di 60 minuti. Prima dell'introduzione dei rivelatori si controlla la temperatura della soluzione con un termometro a mercurio e la densità della soluzione con un densimetro. A 98°C la densità della soluzione di NaOH al 25% è 1.181 g/cm^3 . Se il valore è superiore a causa di evaporazione dell'acqua, è necessario aggiungere acqua distillata. Il rack con i supporti e i rivelatori è introdotto nella soluzione di idrossido di sodio. La vasca del bagno termostatico rimane chiusa per tutto il tempo dell'attacco

chimico. Al termine si estrae il rack con i rivelatori dalla soluzione con l'aiuto degli opportuni attrezzi e si passa alla fase di risciacquo. Si immerge per circa 45 secondi il rack in acqua distillata agitando per rimuovere i residui di NaOH. Si immerge il rack in un bagno definito di arresto costituito da una soluzione di acido acetico (CH_3COOH) al 2% e si lascia immerso per circa 30 minuti agitando frequentemente. Per il risciacquo finale si immerge il rack in acqua distillata per circa 10 minuti, agitando frequentemente. Al termine del risciacquo si estrae il rack, si smontano i supporti e si inseriscono nell'apposito essiccatore fino a completo asciugamento del rivelatore. Prima della lettura con l'analizzatore di immagine i rivelatori sono sottoposti a un controllo di eventuali residui rimasti sulla superficie (calcare, polvere ecc.). In tal caso vanno puliti con un panno o carta che non lasci residui. Il supporto d'acciaio che contiene i rivelatori, è fissato sul piatto del microscopio con la freccia incisa in direzione dell'operatore.

Il software TASLIMAGE

La lettura dei rivelatori è effettuata per mezzo dell'analizzatore automatico di immagini TASL. Sono di seguito descritte le istruzioni essenziali che mette a disposizione il software.

- Si imposta il numero di plastiche da leggere con i comandi SETTING – SCANNING. Si imposta il numero delle plastiche da leggere in direzione X, ossia da sinistra a destra (X number of plastics). Si imposta il numero di plastiche in direzione Y, ossia dal fronte al retro dell'apparecchio (Y number of plastics). Si salvano le modifiche con il comando SAVE AND APPLY. Si chiude la finestra SETTING.
- Si posiziona la prima plastica da leggere utilizzando i tasti freccia sulla tastiera del PC, in modo da visualizzare un'immagine all'interno del rettangolo di scansione.
- Si mette a fuoco prima manualmente quindi con il comando AUTOFOCUS. Si verifica la corretta illuminazione tramite IMAGE CONTROL/GREY LEVEL HISTOGRAM. Il valore di picco deve essere compreso tra 180 e 200.
- Si inizia la scansione utilizzando il comando MULTI SCAN. Dopo la scansione appare una finestra che mostra i codici dei rivelatori letti e la loro posizione. Eventuali anomalie nella lettura dei codici sono segnalate da opportuni colori. In caso di errore della lettura del codice della lastrina o nel caso si voglia immettere un altro codice basta cliccare sul codice e modificarlo. Il formato deve sempre essere IMGXXXXXX.TRK. Si clicca su FINISH per chiudere la finestra con i codici della scansione; i dati sono salvati automaticamente. Tutte le informazioni relative ad una lettura sono salvate nel file *.TRK. Se una plastica viene riletta i dati vengono sovrascritti ma viene creata automaticamente una copia di backup (*.BAK) della precedente lettura.

- Per vedere la tabella dei risultati si usa il comando SETUP AS DOSEREADER. Appare la tabella dei dati. Il file con i dati può essere aperto con NOTEPAD o con EXCEL. I dati possono essere filtrati, stampati o esportati.

Il foglio EXCEL

In generale si preferisce riportare i risultati su un foglio di calcolo EXCEL. Nella sua forma base e con riferimento a un solo rivelatore, esso si presenta con le colonne riportate di seguito.

CODICE TASTRAK	FILE DATE	START DATE	FINISH DATE	DAYS	TOTAL	ESPOSIZIONE TASL [KBq m-3 h]		
2834	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131	297	104	±	16

CONCENTRAZIONE TASL [Bq m-3]			ESPOSIZIONE ANNUA TASL [Bq m-3 anno]			N1	N2	EXTRA 1	EXTRA 2	EXTRA 3	AREA
33	±	5	0	±	0	27	280	16	26	435	141

In cui:

- CODICE TASTRAK: numero del dispositivo letto;
- FILE DATE: data di creazione del file;
- START DATE FINISH DATE: data di inizio e fine esposizione;
- DAYS: numero di giorni di esposizione (D);
- TOTAL: numero di tracce accettate per cm^2 (T);
- ESPOSIZIONE TASL [KBq m-3 h]: valore dell'esposizione (E) con incertezza tipo composta $u_c(E)$ forniti dal sistema TASLIMAGE;
- CONCENTRAZIONE TASL [Bq m-3] concentrazione di attività di radon (C_{RN}) con incertezza tipo composta $u_c(C_{RN})$ forniti dal sistema TASLIMAGE;
- ESPOSIZIONE ANNUA TASL [Bq m-3 anno]: valore dell'esposizione annuale con incertezza tipo, impiegato nel Regno Unito;
- N1: numero di tracce attribuibili al ^{214}Po ;
- N2: numero totale di tracce accettate dopo tutte le selezioni, prima delle correzioni per densità ed eventuale non uniformità della distribuzione di tracce;
- EXTRA1: tracce rifiutate nella banda sotto ^{214}Po poiché troppo piccole in confronto al rumore;
- EXTRA 2: tracce rifiutate secondo i parametri di simmetria, convessità, nitidezza e a-test;
- EXTRA 3: numero totale di oggetti dopo la selezione per livello di grigio e prima delle altre selezioni;

- AREA: area delle tracce.

L'algoritmo di calcolo

Il valore dell'esposizione è calcolato dal software TASLIMAGE mediante il seguente algoritmo:

$$E [KBq m^{-3} h] = (TC_P - T_F) F_T \quad (4b.1)$$

dove

T : numero di tracce accettate per cm^2 ;

T_F : numero delle tracce di fondo;

F_T : fattore di taratura;

C_P : correzione per il ^{214}Po .

Per il calcolo della correzione per ^{214}Po si valuta il rapporto $N1/N2$;

$$\text{➤ Se } N1/N2 < 0.11 \text{ allora } C_P = (1 - 2.429 * 0.11) \quad (4b.2')$$

$$\text{➤ Se } N1/N2 > 0.11 \text{ allora } C_P = (1 - 2.429 * N1/N2) \quad (4b.2'')$$

$$\text{➤ Se } N1/N2 > 0.2 \text{ et } N2 < 1000 \text{ allora } C_P = (1 - 2.429 * 0.2) \quad (4b.2''')$$

Inserendo le date di inizio e fine esposizione viene calcolata automaticamente la concentrazione in $Bq m^{-3}$ (C_{RN}). Essa è data dal valore dell'esposizione diviso per il numero di ore di esposizione.

Ponendo

$$t = 24D$$

$$T_R = TC_P$$

si ottiene:

$$C_{RN} [Bq m^{-3}] = \frac{(T_R - T_F) F_T}{t} \quad (4b.3)$$

I parametri di calcolo impiegati dal software sono memorizzati nel file RECORDSETTINGS.TXT.

Tra di essi si sottolinea:

- il valore di tracce di fondo (T_F), o background,, posto pari a 20 [tracce cm^{-2}] dalla casa produttrice inglese
- il fattore di taratura (F_T), chiamato calibration, cui è assegnato il valore di 0.5274 [$KBq m^{-3} h / \text{Tracce } cm^{-2}$]. Nel manuale dello strumento si invitano gli utenti ad essere cauti e responsabili nell'eventuale cambiamento di questo fattore.

Viene di seguito riportato un esempio dell'input file del software TASLIMAGE:

KBq_m3_h			
Bq_m3			
Bq_m3_Ann			
N1			
N2			
0000000.			
1	0.5274	-2.429	calibration, band calibration
2	20	3	background, quality multiple
3	0.35	0.425	symmetry, convexity
4	0.9	0.6	sharpness, atest
5	2000	0.11	Topid, 214 changeover (N1/N2)
6	6	0.50	Mi upper cut, DENS SELECTION [<=0 =IGNORE ,>0 GREY LEVEL CUT WRT MAX]
7	10	20	Mi lower cut, BOX TARGET FOR HOT SPOT OPTION [0=IGNORE, >0 VALUE SETS BOX_TGT]
8	-0.35	35	grad[1], intc[1]
9	-2.91	35	grad[2], intc[2]
10	2000	40	grad[3], intc[3]
11	0.001	-9.48	grad[4], intc[4]
12	1	0.06	apply band correction [0=none, 1=radon 2=neutron], Error A ratio
13	1.1	0.8264	Rbgrowth, Rbshrink
14	100000	30	upper,lower threshold density for non uniformity filter
15	0.5	0.99	fomr1,fomr2
16	0.05	0.25	fraction to define edge, band
17	0.95	0.25	fraction of upper band to start mi search, DrFactor
18	0.8	-0.1	mi/xm to select tracks for band position search, BandSlopeLimit
19	1.15	0.33333	Band expansion factor at each step, lower band mi/mi top edge
20	6	8.5	MiLow1, MiLow2 (neutron only)
21	13	15	MiHigh, XmHigh (neutron only)
22	15	25	MiRef1,MiRef2 (neutron only)
23	130	230	GreyLow1, GreyLow2 (neutron only)
24	200	100	GreyHigh, GreyLow3 (neutron only)

Figura 4.6) parametri di ingresso del software TASLIMAGE

Il fattore di taratura

Il fattore di taratura è determinato esponendo uno o più gruppi di rivelatori ad esposizioni note, certificate e riferibili a campioni primari. In genere le esposizioni sono comprese tra 200 e 2000 KBq·h·m⁻³.

Il fattore di taratura è dato da:

$$F_T = \frac{n \cdot E}{\sum_{i=1}^n (T_{Ri} - T_{Ti})} \quad (4b.4)$$

in cui

n: il numero dei rivelatori;

E: il valore dell'esposizione;

T_{Ri} : la densità di tracce totali, epurate dal contributo del ^{214}Po , nel rivelatore i -esimo, cioè $T_{Ri}=TC_p$;

T_{Ti} : la densità di tracce di transito del rivelatore i -esimo, ovvero ricevute dal rivelatore durante gli spostamenti da un luogo all'altro, che rappresentano un contributo da sottrarre all'esposizione che si vuole misurare;

In caso siano utilizzate più esposizioni, il fattore di taratura si ottiene dalla media aritmetica dei relativi valori [7].

L'incertezza della misura

In termini generali, gli effetti delle variabili casuali sulle misure eseguite dal sistema TASLIMAGE costituiscono l'incertezza delle misure fornite in uscita. L'incertezza è espressa globalmente in termini di varianza totale, s^2 , costruita a partire dai contributi s_1, s_2, s_3 , come segue:

$$s^2 = s_1^2 + s_2^2 + s_3^2 \quad (4b.5)$$

in cui s_1 si riferisce alla ripetibilità delle letture, s_2 all'errore casuale di conteggio e s_3 alla riproducibilità inter-rivelatore. Ad essi si somma quadraticamente anche il contributo dell'incertezza associata al fondo [6]. Nel calcolo dell'incertezza delle misure, TASLIMAGE utilizza dati disponibili nel laboratorio della TASL di Bristol. Poiché tali prove non sono direttamente accessibili agli utenti del sistema, il laboratorio APAT non è in grado di verificare la correttezza della dichiarazione di incertezza fornita dal software. Di conseguenza deve essere implementata una procedura per il calcolo dell'incertezza. Un committente può così ottenere le dovute spiegazioni sui dati forniti dal servizio di misura del radon.

Secondo quanto raccomandato dalla guida UNI CEI ENV 13005, l'incertezza finale sul risultato della misurazione della concentrazione di attività di radon in aria, C_{RN} , deve essere calcolato come incertezza tipo composta, $u_c(C_{RN})$. L'espressione che si usa per tale calcolo è la 'legge di propagazione dell'incertezza', nell'ipotesi in cui le grandezze in ingresso non siano tra loro correlate. Ricordando la relazione funzionale (4b.3), si scrive:

$$\begin{aligned} (u_c(C_{RN}))^2 &= \sum_{i=1}^N (u_i(C_{RN}))^2 = \sum_{i=1}^N \left(\frac{\partial(C_{RN})}{\partial x_i} u(x_i) \right)^2 = \sum_{i=1}^N (c_i u(x_i))^2 \\ &= (c(F_T) u(F_T))^2 + (c(T_R) u(T_R))^2 + (c(T_F) u(T_F))^2 + (c(t) u(t))^2 \end{aligned} \quad (4b.6)$$

dove

- $u_i(C_{RN})$ è il contributo all'incertezza tipo composta, $u(C_{RN})$, derivante dall'incertezza tipo $u(x_i)$ associata alla stima della variabile di ingresso x_i ;
- c_i è il coefficiente di sensibilità associato alla stima della grandezza di ingresso x_i così come ottenuto dalla legge di propagazione.

Le incertezze tipo $u(x_i)$ devono essere calcolate seguendo le procedure indicate dalla guida UNI CEI ENV 13005. Il valore dell'incertezza esteso, “U”, nell’ipotesi di una distribuzione di probabilità normale individua un intervallo avente un livello di fiducia stimato di circa il 95% e può essere ottenuto moltiplicando l’incertezza tipo composta, $u(C_{RN})$, per un fattore di copertura $k = 2$.

La seguente tabella illustra i termini da considerare:

Grandezza X_i	Incetezza tipo $u(x_i)$	Coefficiente sensibilità c_i $\frac{\partial C_{RN}}{\partial X_i}$	di Contributo d'incertezza $u_i(C_{RN})$
F_T	dal certificato di taratura	$C(F_T) = c_1 = \frac{T_R - T_F}{t}$	$c_1 u(F_T)$
T_R	è funzione di D ; è ottenuto da serie di esposizioni di gruppi di dosimetri a esposizioni diverse; una buona approssimazione si ha da: $\sqrt{D_r}$	$C(T_R) = c_2 = \frac{F_T}{t}$	$c_2 u(T_R)$
T_F	ottenuto sperimentalmente da un gruppo rivelatori non esposti	$C(T_F) = c_3 = \frac{F_T}{t}$	$c_3 u(T_F)$
t	l'incertezza tipo sul tempo di misura è irrilevante e il coefficiente viene assunto pari a zero	$c(t) = c_4 = -\frac{(T_R - T_F)F_T}{t^2}$	$c_4 u(t)$
Incetezza tipo composta $u_c(C_{RN})$ (somma quadratica)			$\sqrt{\sum_{i=1}^N (c_i u(x_i))^2}$
Incetezza espansa $U(k = 2)$ (livello di fiducia stimato circa il 95%)			$2 u_c(C_{RN})$

Tabella 4.1): prospetto per il calcolo dell'incertezza

La documentazione

Al termine di ogni misurazione o di ogni serie di misure è compilato un “Rapporto di prova”.

La documentazione relativa alla taratura, al controllo di qualità, alla manutenzione e ai rapporti di prova è archiviata presso il Servizio. Per misure di rivelatori diversi effettuate per una stessa commessa è possibile utilizzare un rapporto di prova multiplo. La documentazione tecnica relativa a

ciascuna misura è conservata in una apposita cartella, sita nel laboratorio, identificata da un codice da riportare nel Rapporto di prova alla voce " Riferimenti Tecnici (riservati al Servizio)" [7].

V) IL CONTROLLO DI QUALITA'

Il principio di operazione dei rivelatori passivi di radon è semplice ma, confrontando risultati di diversi laboratori a livello internazionale, si è constatato che anche quelli con ragguardevole esperienza possono commettere errori. La qualità delle misure, avente la prerogativa di mantenere prestazioni soddisfacenti, è valutata in due differenti aree: l'assicurazione esterna di qualità, cioè gli interconfronti, e il controllo di qualità all'interno del laboratorio [3].

V a) L'interconfronto internazionale

Gli interconfronti sono essenziali per garantire che le misure eseguite in un laboratorio soddisfino i requisiti di accuratezza e precisione. Nel seguito si considera sempre il metodo di misura della concentrazione di attività di radon descritto nel paragrafo precedente.

L'accuratezza è probabilmente l'indice principale della bontà di un risultato. Essa è valutabile quando il valore di riferimento, vero o accettato, è conosciuto. L'accuratezza, chiamata propriamente bias (?), è espressa in termini percentuali come differenza tra valore di esposizione di riferimento (E_v) e valore misurato (E_m), rispetto al valore di riferimento, cioè:

$$? = \frac{E_v - E_m}{E_v} \quad (5a.1)$$

Quando si eseguono misure a differenti livelli di esposizione, bisogna calcolare il bias per ciascuno di essi e quindi ricavare la media aritmetica dei ? di ciascuna esposizione.

La precisione è l'indice della riproducibilità di misure replicate. Anche essa è espressa in percentuale e viene chiamata coefficiente di variazione (C_v). In termini matematici esso è la deviazione standard relativa alla media di una serie di n esposizioni:

$$C_v = \frac{\sqrt{\frac{n \sum E^2 - (\sum E)^2}{n(n-1)}}}{\frac{\sum E}{n}} \quad (5a.2)$$

Se diversi gruppi di rivelatori sono esposti a differenti livelli di esposizione, prima si calcola la deviazione standard relativa per ciascun gruppo e quindi il valore medio dei coefficienti di variazione.

La scelta di una particolare tecnica deve considerare la possibilità di controllare e correggere tutte le possibili fonti di errore. La differenza dal valore di riferimento può essere corretta, in linea di principio, con un nuovo fattore di taratura. I risultati degli interconfronti possono essere impiegati per calcolare fattori di taratura riferibili a campioni primari. L'identificazione di problemi relativi a una deviazione standard elevata di un gruppo di rivelatori esposti simultaneamente può essere più complicato. Vi possono infatti essere cause legate a risultati individuali (gli aberranti) oppure problemi nel riconoscimento automatico delle tracce.

L'istituto inglese 'National Radiological Protection Board' (NRPB) organizza ogni anno interconfronti internazionali di rivelatori passivi di radon. Esso gestisce una camera radon di 43 m³ in cui il radon è continuamente rilasciato mediante una sorgente di radio 226. La concentrazione di radon può essere mantenuta costante tra 200 Bq m⁻³ e 8000 Bq m⁻³ (solitamente circa 2000 Bq m⁻³) ed è continuamente monitorata da una camera a ionizzazione ATMOS 12, calibrata ogni 6 mesi presso 'National Physical Laboratory', e, per ridondanza, da una camera a ionizzazione LPHAGUARD.

In ogni interconfronto i laboratori partecipanti sono invitati a sottoporre serie di 4 gruppi di 10 rivelatori. Un gruppo è impiegato per determinare le esposizioni di transito, gli altri tre sono esposti nella camera radon. Le tre esposizioni sono alquanto differenti per effettuare un controllo sulla linearità del dispositivo. Una diversa strategia consisterebbe nell'avere due esposizioni prossime per una valutazione mirata anche alla precisione delle misure. I rivelatori esposti sono restituiti ai laboratori a cui viene chiesto di riferire i risultati delle analisi di ciascun rivelatore. Il valore medio dell'esposizione di transito viene sottratto dalle misure di tutti gli altri rivelatori della serie prima di calcolare le medie ed i coefficienti di variazione delle esposizioni di ciascun gruppo di rivelatori esposto in camera radon. I laboratori non sono informati sui valori dell'esposizione in camera radon e sull'appartenenza dei rivelatori ai gruppi fino a che tutti i risultati sono pervenuti in NRPB. Successivamente il laboratorio inglese esegue le analisi sui risultati e comunica il responso: se il bias ed il coefficiente di variazione medi di una serie sono inferiori al 10%, allora il metodo di misura impiegato dal laboratorio partecipante è posto in classe A, invece se rimangono al di sotto del 15% allora si subentra in classe B, fino a classe E con valori che si discostano di più del 25% [10].

I rivelatori 'chiusi', aventi cioè un dispositivo di campionamento attraverso cui non passano i prodotti di decadimento del radon presenti nell'atmosfera, registrano solo le particelle emesse dal radon e dai prodotti di decadimento generati all'interno del dispositivo. Questo tipo di rivelatori, pertanto, fornisce un risultato che è direttamente legato al valore della concentrazione media di gas radon durante il periodo di esposizione. Dall'analisi della formula per il calcolo dell'esposizione

(4b.1) si può anzi osservare che vi è una dipendenza lineare tra l'esposizione e il numero di tracce totali corrette per il contributo del ^{214}Po , $T_R = TC_P$. Il polonio tende ad attaccarsi alle pareti interne del dispositivo di campionamento e quindi emette con maggiore probabilità le particelle α in modo non isotropo. L'analisi della forma delle tracce permette di discriminare statisticamente quelle attribuibili al polonio e quelle del radon. Si può ritenere che il contributo del ^{218}Po sia già stato eliminato nel computo delle tracce totali accettate dal software TASLIMAGE. La questione è alquanto delicata ma, in mancanza di tutte le informazioni pertinenti per ragioni commerciali, l'ipotesi che basti applicare un fattore di correzione per il ^{214}Po per ottenere una grandezza direttamente legata alla concentrazione di radon fa supporre che il numero di tracce totali sia dato dai contributi del ^{214}Po e del radon stesso. Pertanto T_R è stato battezzato come “numero di tracce di radon per cm^2 ”.

La formula (4b.1) può essere riscritta nel seguente modo:

$$E[\text{KBq m}^{-3} \text{ h}] = (T_R - T_F) F_T \quad (5a.1)$$

T_R è il segnale di ingresso, per il calcolo dell'esposizione, che contiene l'informazione completa sul risultato della lettura eseguita dal sistema TASLIMAGE. Il software disponibile, purtroppo, non fornisce esplicitamente questo dato.

Prima dell'interconfronto presso NRPB nel 2004 si constatò che il sistema si misura TASLIMAGE risultava poco accurato e necessitava di un nuovo fattore di taratura. Si ritenne opportuno adottare un valore di $F_T = 0.577373$ [$\text{KBq m}^{-3} \text{ h}$] / [tracce cm^{-2}]. Il valore impostato nel file RECORDSETTIGS.TXT non viene generalmente modificato.

Da parte del laboratorio APAT è stato pertanto creato un foglio EXCEL in cui sono implementati l'algoritmo di calcolo dell'esposizione con questo valore del fattore di taratura e l'algoritmo per il calcolo delle tracce di radon. Nel luglio 2005 è stato eseguito nuovamente l'interconfronto presso la camera radon di NRPB. Per la comunicazione ufficiale dei risultati al laboratorio inglese il foglio di calcolo con i dati di TASIMAGE è stato ampliato con le seguenti colonne:

N1/N2	ESPOSIZIONE NETTA TASL [KBqm-3h]	TRACCE RADON [tracce/cm-2]	TRACCE RADON NETTE [tracce/cm-2]	ESPOSIZIONE APAT [KBq m-3 h]	ESPOSIZIONE NETTA APAT [KBq m-3 h]	DIFF TASL- APAT
0,13351	103	253	183	144	104	4

Ove:

- N1/N2: variabile per il calcolo del fattore di correzione per il ^{214}Po ;
- ESPOSIZIONE NETTA TASL: esposizione epurata dal contributo medio del transito come calcolato dal software TASLIMAGE, cioè con il fattore di taratura assegnato nel file RECORDSETTINGS.TXT;

- TRACCE RADON: numero di tracce di radon per cm^2 ;
- TRACCE RADON NETTE: tracce di radon al netto della media delle tracce di di transito;
- ESPOSIZIONE APAT: esposizione calcolata mediante l'algoritmo di calcolo con fattore di taratura ricavato dai dati di NRPB 2004;
- ESPOSIZIONE NETTA APAT: differenza tra il valore di esposizione precedentemente calcolato e il valore medio delle esposizioni di transito;
- DIFF TASL-APAT: differenza tra i valori di esposizione calcolati da TASLIMAGE e dall'algoritmo implementato in APAT.

Per l'interconfronto di luglio 2005 sono stati inviate a NRPB due serie di 40 rivelatori TASTRAK, identificate con serie 7-1 e serie 7-2. I fogli EXCEL per la comunicazione ufficiale a NRPB dei risultati delle misure di questo interconfronto è presentato integralmente in Appendice (NRPB 2005 7-1 e 7-2) e le formule di cui sopra sono state tradotte e riportate nei commenti. Nella seguente tabella i risultati delle 3 esposizioni medie misurate, bassa, media e alta sono confrontati con i dati di riferimento forniti da NRPB nel marzo 2006. Sono riportati i risultati del calcolo di \bar{C}_V e C_V medi.

	<i>SERIE 7-1</i>	<i>SERIE 7-2</i>	<i>NRPB</i>
Valore medio esposizione bassa	138 KBq m⁻³ h	136 KBq m⁻³ h	150 KBq m⁻³ h
Bias percentuale esposizione bassa	8%	9%	
Coefficiente di variazione esposizione bassa	14%	13%	
Valore medio esposizione media	235 KBq m⁻³ h	247 KBq m⁻³ h	278 KBq m⁻³ h
Bias percentuale esposizione media	15%	11%	
Coefficiente di variazione esposizione media	9%	10%	
Valore medio esposizione alta	1599 KBq m⁻³ h	1616 KBq m⁻³ h	1745 KBq m⁻³ h
Bias percentuale Esposizione alta	8%	7%	
Coefficiente di variazione esposizione alta	3%	2%	
valore medio dei coefficienti di variazione	8,5%	8,5%	
Valore medio dei bias percentuali	10.6%	8.5%	

Tabella 5.1) risultati dell'interconfronto NRPB 2005

Si osserva che il metodo di misura dei rivelatori della serie 7-1 entra in classe B, mentre per la serie 7-2 il laboratorio APAT si trova in classe A. Per entrambi le serie si osserva che il fattore di taratura andrebbe rivisto al rialzo. In realtà i risultati della serie 7-1 mancano l'obiettivo della classe A di poco (0.6%). Si è pertanto deciso di non procedere al calcolo di un nuovo fattore di taratura. Tale decisione è stata presa anche in virtù di un'altra considerazione: il laboratorio APAT ha in programma a breve termine un altro interconfronto. Questo verrà svolto presso 'Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti' (INMRI). Se le stime delle esposizioni misurate presso la camera radon dell'INMRI risulteranno nuovamente più basse rispetto al valore di riferimento, allora si riterrà opportuno procedere al cambiamento del fattore di taratura dello strumento di misura.

V b) Il controllo strumentale post-manutenzione

In novembre 2005 sono state eseguite alcune operazioni di manutenzione su sistema TASLIMAGE. Si era riscontrato un problema nell'apparato di movimentazione automatica del supporto della griglia: gli spostamenti comandati dal software TASLIMAGE si interrompevano nella direzione fronte-retro. E' stato chiesto l'intervento del distributore italiano dello strumento, la MIAM di Monza. Dapprima è stata sostituita la scheda madre del controllore di movimento constatando che il guasto risiedeva altrove. Sono stati allora accuratamente osservati i collegamenti elettrici e si è trovato che una mascherina difettosa impediva un contatto elettrico sul motore del piatto della griglia. La mascherina è stata sostituita e i comandi di spostamento della griglia hanno ripreso a funzionare.

In occasione di questa manutenzione il tecnico della MIAM ha proposto un altro intervento degno di nota. Il sistema TASLIMAGE è stato progettato per la lettura delle lastrine TASTRAK. Si ritiene tuttavia fattibile l'implementazione del sistema TASLIMAGE per la lettura anche dei rivelatori a stato solido di tracce nucleari LR115. La tecnica di misura della concentrazione di attività di radon fondata sugli LR115 presenta alcuni indubbi vantaggi, primo fra tutti la possibilità di isolare l'elemento sensibile quando non si vuole che registri alcun segnale. In tal modo le esposizioni di fondo e di transito risulterebbero notevolmente ridotte. Inoltre vi è la disponibilità di dispositivi che si sono dimostrati molto precisi. Il punto debole della tecnologia degli LR115 è il conteggio delle tracce nucleari. Essi, infatti, vengono analizzati uno a uno mediante un dispositivo elettrico, lo Spark replica – Counter. L'idea è di automatizzare tale fase utilizzando il sistema TASLIMAGE di lettura automatica della griglia di 49 elementi attualmente impiegata per i TASTRACK.

Nel 2004 è stato eseguito un tentativo di adattamento del rivelatore LR115, che ha uno spessore di 100 μm circa, agli alloggiamenti della griglia progettata per il TASTRACK, che ha uno spessore di 1 mm circa. Le pellicole di LR115 sono state interposte tra due vetrini, in modo tale da cercare di ‘spianare’ il più possibile la superficie degli LR115 e di fissarli alla griglia. Poiché il software e la strumentazione sono tarati con dei parametri che rispettano le caratteristiche del rivelatore TASTRACK, il sistema TASLIMAGE non riesce ad effettuare la messa a fuoco automatica. Ricorrendo alla messa a fuoco manuale sono stati analizzati più volte 30 rivelatori per verificare l’attendibilità e la risposta del software sul riconoscimento e la messa a fuoco delle tracce. I risultati non sono stati soddisfacenti. Si è anche verificato che la risposta della strumentazione sullo stesso rivelatore è di tipo ‘random’, con un coefficiente di variazione di oltre il 20% [11]. Tuttavia la prospettiva della lettura automatizzata del sistema TASLIMAGE sui rivelatori LR115 è molto alettante e non è stata abbandonata. I problemi relativi alla messa a fuoco potranno essere risolti realizzando un telaio con una griglia di supporto adeguata alle caratteristiche geometriche degli LR-115 e calibrando opportunamente l’ottica strumentale.

A tale proposito nel novembre 2005 la MIAM di Monza ha predisposto un trimmer sul dispositivo di illuminazione del microscopio in grado di spostare il picco del livello di grigio su frequenze adatte alla messa a fuoco e alla lettura degli LR115. Un’altra fondamentale differenza tra queste pellicole ed i TASTRAK è che le prime sono di colore arancione, mentre gli altri sono pastiche trasparenti. Un interruttore permette di passare dalla modalità per TASTRAK alla modalità per LR115. Purtroppo l’ampiezza del picco per la pellicola LR115 è risultata troppo ampia. Il dispositivo è stato pertanto disinstallato e le condizioni originarie del sistema TASLIMAGE sono state ripristinate. Le operazioni di implementazione dal sistema TASLIMAGE per LR115 sono state sospese per maggiori approfondimenti.

Nel frattempo, però, sono stati eseguiti interventi di manutenzione su uno strumento di misura. Il controllo della qualità interno al laboratorio richiede che le prestazioni del sistema di analisi dei rivelatori TASTRACK vengano controllate. E’ necessario, cioè, confermare attraverso l’esame e l’apporto di evidenza oggettiva che i requisiti per l’utilizzazione prevista dello strumento siano soddisfatti anche dopo le operazioni di manutenzione. Il controllo è stato eseguito rileggendo i rivelatori delle serie 7-1 e 7-2 impiegati per l’interconfronto NRPB di luglio 2005, descritto nel precedente paragrafo. I risultati ottenuti sono stati confrontati con i dati ufficiali comunicati a NRPB. Il requisito fondamentale è che non sia richiesto il cambiamento del fattore di taratura.

A partire dal numero di tracce di radon contate dal sistema TASLIMAGE dopo la manutenzione è stato calcolato il fattore di calibrazione assumendo come valori di riferimento le medie delle tre esposizioni misurate a luglio 2005. A tal fine si richiama la formula (4b.4) sul fattore di taratura. Per

ciascun livello di esposizione, bassa (E_1), media (E_2) e alta (E_3), i valori medi delle tracce di radon contate sono indicate con \bar{T}_{R1} , \bar{T}_{R2} , \bar{T}_{R3} , mentre il valore medio delle tracce di radon di transito è \bar{T}_T . Dopo aver calcolato il fattore di taratura per ciascuna esposizione, si ottiene il fattore di taratura come media aritmetica dei precedenti valori.

$$F_{T1} = \frac{E_1}{\bar{T}_{R1} - \bar{T}_T}; \quad F_{T2} = \frac{E_2}{\bar{T}_{R2} - \bar{T}_T}; \quad F_{T3} = \frac{E_3}{\bar{T}_{R3} - \bar{T}_T}; \quad (5b.1)$$

$$F_T = \frac{(F_{T1} + F_{T2} + F_{T3})}{3} \quad (5b.2)$$

Si effettua quindi il confronto tra il fattore di taratura calcolato e quello impostato nel foglio di calcolo creato per la comunicazione ufficiale dei risultati dell'interconfronto a NRPB nel 2005 ($F_{TV} = 0.577373$ [KBq m³ h]/[tracce cm²]). Questo valore viene usato anche nel calcolo delle esposizioni delle riletture.

La variazione percentuale del fattore di taratura si calcola come un bias, cioè:

$$\Delta F_T = \frac{F_{TV} - F_T}{F_{TV}} \quad (5b.2)$$

Si badi che il bias del fattore di taratura è nullo se e solo se il bias delle misure di esposizione è nullo.

Al fine di consentire questi calcoli il foglio EXCEL è stato ulteriormente ampliato per le riletture post-manutenzione. I dati delle letture di luglio sono stati riordinati e riportati per chiarezza nei nuovi fogli di calcolo. Le colonne aggiunte sono le seguenti:

CODICE TASTRAK	TRACCE RADON LUGLIO [tracce cm-2]	ESPOSIZIONE APAT LUGLIO [KBq m3 h]	ESPOSIZIONE APAT LUGLIO NETTA	TRACCE LUGLIO - RILETTURA	ESPOSIZIONE NETTA LUGLIO - RILETTURA	VARIAZIONE PERCENTUALE FAITTORE TARATURA
8507	54	31		49		7,6%

In cui:

- CODICE TASL CR-39: riordinamento dei dispositivi per valore di esposizione crescente della rilettera;
- TRACCE RADON LUGLIO: dato importato dal foglio dell'interconfronto NRPB 2005;
- ESPOSIZIONE APAT LUGLIO [KBq m3 h]: esposizioni calcolate a luglio;
- ESPOSIZIONE APAT LUGLIO NETTA: esposizioni epurate dal contributo della media dei transiti;

- TRACCE LUGLIO – RILETTURA: differenza tra il numero di tracce di radon contate a luglio e nella rilettura;
- ESPOSIZIONE NETTA LUGLIO – RILETTURA: differenza tra i valori di esposizione netta calcolati a luglio e nella rilettura;
- VARIAZIONE PERCENTUALE FATTORE TARATURA: rapporto tra la differenza tra fattore di taratura di luglio e nuovo fattore di taratura e valore del fattore di taratura di luglio ($?F_T$).

I fogli EXCEL delle riletture sono allegati in Appendice (RILETTURA 7-1, RILETTURA 7-2). La rilettura della serie 7-2 ha fornito risultati in accordo con i dati ricavati a luglio 2005. Risultati meno soddisfacenti sono stati ottenuti nella rilettura della serie 7-1. Per questa si è ritenuto opportuno eseguire ben 4 riletture, avendo avuto cura di pulire molto bene i rivelatori con lo spray antistatico. Nella tabella seguente sono riportati sinteticamente i risultati di ogni rilettura eseguita. Dal loro confronto con i valori di riferimento di luglio si osserva che per i rivelatori della serie 7-1 il sistema TASLIMAGE dopo la manutenzione esegue un conteggio di tracce di radon sensibilmente più basso. La differenza è evidente per le tracce di transito. Tuttavia, la sottrazione del contributo medio dei transiti gioca a favore dell'accuratezza delle misure di esposizione netta e il fattore di calibrazione calcolato, che è un valore ipotetico, risulta sempre minore di quello impostato. Circa la significativa differenza tra i responsi delle riletture della serie 7-1 e 7-2, va notato che i rivelatori delle due serie sono montati su diverse griglie: in passato è stato constatato che il telaio su cui è montata la serie 7-1 potrebbe avere un difetto di fabbricazione. L'incertezza tipo del fattore di taratura è nell'ordine del 10%. Si è ritenuto che variazioni del fattore di taratura inferiori a tale valore siano accettabili. Non si è pertanto ritenuto necessario eseguire un cambiamento dello stesso. Per quanto riguarda la precisione delle misure, si può notare un sostanziale accordo con i valori del coefficiente di variazione calcolati prima della manutenzione.

	<i>LETTURA LUGLIO 7-1</i>	<i>I RILETTURA 7-1</i>	<i>II RILETTURA 7-1</i>	<i>III RILETTURA 7-1</i>	<i>IV RILETTURA 7-1</i>	<i>LETTURA LUGLIO 7-2</i>	<i>RILETTURA 7-2</i>
Valor medio tracce radon transito	91	36	42	31	55	51	69
Coefficiente di variazione	43%	54%	89%	119%	51%	132%	102%
Valor medio tracce radon esposizione bassa	330	312	295	299	315	287	315
Coefficiente di variazione	11%	8%	13%	9%	7%	12%	8%
Valor medio esposizione bassa netta	138	159	146	155	150	136	142
Coefficiente di variazione	14%	8%	14%	10%	8%	13%	10%
Valor medio tracce radon esposizione media	498	480	477	481	498	479	498
Coefficiente di variazione	7%	9%	7%	9%	8%	10%	11%
Valor medio esposizione media netta	235	256	251	260	255	247	248
Coefficiente di variazione	9%	9%	8%	9%	9%	10%	13%
Valor medio tracce radon esposizione alta	2860	2848	2907	2917	2869	2850	2867
Coefficiente di variazione	3%	3%	5%	2%	5%	2%	3%
Valor medio esposizione alta netta	1599	1623	1654	1666	1624	1616	1616
Coefficiente di variazione	3%	3%	5%	2%	5%	2%	3%
Nuovo fattore di taratura		0,53326	0,54801	0,53050	0,54441		0,56836
Variazione percentuale fattore di taratura		8.6%	5,1%	8,1%	5,7%		1,6%

Tabella 5.2) risultati delle riletture post-manutenzione

VI) IL MONITORAGGIO DEL RADON NEL MINISTERO DELL'AMBIENTE

Nel 2004 è stata avviata una campagna di monitoraggio della concentrazione di attività di radon presso la sede del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio in via Cristoforo Colombo 44, Roma. In selezionati locali dei piani interrati dell'edificio sono stati posizionati uno o più rivelatori TASTRAK. Per ottenere un valore medio poco influenzato dalle fluttuazioni stagionali è stato posizionato un rivelatore nel periodo 07/07/2004 – 15/11/2004 ed uno nel periodo 15/11/2004 – 01/08/2005. Al termine di ciascuna esposizione i rivelatori sono stati portati in laboratorio, sono stati smontati e hanno subito l'attacco chimico, quindi conservati per la lettura con lo strumento TASLIMAGE, avvenuta nel dicembre 2005. I risultati del monitoraggio sono stati comunicati al cliente nel marzo 2006. L'indagine ha rappresentato anche un caso studio in cui sono stati affrontati problemi di carattere tecnico e organizzativo e trovate soluzioni che verranno adottate per future campagne di monitoraggio con rivelatori TASTRAK.

VI a) Un problema di 'fondo'

Quando si predispone una serie di dispositivi per una campagna di monitoraggio ambientale, alcuni di essi vengono conservati presso il laboratorio per la misura del fondo. Il fondo consiste nel contributo di tracce nucleari create sia nella fase di produzione dei rivelatori sia durante i transiti o i periodi di stoccaggio. Esso va stimato e sottratto dai segnali ottenuti nelle esposizioni.

E' auspicabile che il livello di esposizione dovuto al fondo sia minore di 20 [KBq m⁻³ h]. Variazioni di +/- 5-10 [KBq m⁻³ h] fra rivelatori di fondo individuali o fra riletture degli stessi rivelatori sono normali e inevitabili. Nel manuale del sistema TASLIMAGE si afferma che i livelli di esposizione media dei dispositivi adibiti alla misura del fondo, avendo a priori stimato e sottratto il suo contributo, sono solitamente tra -10 e +10 [KBq m⁻³ h].

Nel file RECORDSETTINGS.TXT è assegnato a priori un valore di 20 tracce di fondo. Si ritiene che esso sia un valore medio ottenuto su prove eseguite nel laboratorio TASL di Bristol. Sia, come sopra, T_R il numero di tracce di radon contate su un vetrino esposto e F_T il fattore di taratura. L'algoritmo di calcolo dell'esposizione si può specificare nel seguente modo:

$$E[KBqm^{-3}h] = (T_R - 20)F_T \quad (6a.1)$$

Coerentemente con l'interpretazione di T_R , si deve pensare che il valore impostato per il fondo sia un numero di tracce di radon.

Si immagini di eseguire delle misure su un rivelatore non esposto, ovvero selezionato per misurare il contributo del fondo, e di ottenere un valore di esposizione diverso da zero, avendo preventivamente assegnato il valore di 20 tracce di radon di fondo, cioè:

$$E'[KBqm^{-3}h] = (T_R - 20)F_T \neq 0 \Rightarrow T_R = \frac{E'}{F_T} + 20 \quad (6a.2)$$

Ci chiediamo ora qual è il numero di tracce di radon da assegnare al fondo per ricavare un valore di esposizione pari a zero.

$$E[KBqm^{-3}h] = (T_R - T_F)F_T = 0 \Rightarrow T_F = T_R = \frac{E'}{F_T} + 20 \quad (6a.3)$$

Si dimostra che tale risultato si generalizza anche a una media su n rivelatori. Infatti, sfruttando la linearità dell'operatore valore medio:

$$\overline{T}_F = \overline{T}_R = \frac{\overline{E'}}{F_T} + 20 \quad (6a.3')$$

Per la campagna radon del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio sono stati selezionati 32 rivelatori per la misura del fondo, ottenendo un'esposizione media di fondo pari a 3.330 [KBq m³ h]. A partire da questo valore di \overline{E} si è calcolato, secondo le precedenti formule, quale valore si deve assegnare a \overline{T}_F per eliminare il contributo del fondo dall'esposizione misurata. Si è ottenuto $\overline{T}_F = 25.768$ [tracce cm⁻²], cioè 5-6 tracce di radon in più rispetto a quello stimato a priori. Essendo il radon un gas nobile, è praticamente impossibile isolare completamente da esso i rivelatori durante i periodi di stoccaggio. Si può pertanto ritenere che il numero di tracce di radon di fondo aumenti con il passare del tempo e sia necessario aggiornare questo parametro.

Nell'ottica di intervenire sul file RECORDSETTINGS.TXT per cambiare il valore del fondo (background), è cruciale che il valore medio stimato dell'esposizione sia significativa. E' stato scrupolosamente eseguito un test di Student sull'esposizione media calcolata dei rivelatori di fondo. Si è così verificato che il valore calcolato è contenuto in un intervallo che possiede il 99% di probabilità di contenere la media della serie di esposizioni.

La procedura sopra illustrata per il calcolo del contributo di tracce di fondo si basa sui segnali di uscita del software TASLIMAGE, nella fattispecie l'esposizione. Nel paragrafo precedente è stata evidenziata l'utilità del calcolo delle tracce di radon. In questo caso, esso permette di ricavare \overline{T}_F direttamente come media del numero di tracce di radon contate su tutti i rivelatori di fondo. Tutti i calcoli descritti sopra sono stati svolti nel foglio di calcolo 'FONDI.xls', che è riportato in Appendice.

L'analisi svolta nella presente sezione ha condotto all'aggiornamento del parametro del fondo. Nel file RECORDSETTINGS.TXT e nel foglio di calcolo EXCEL il valore di 20 tracce di fondo è stato

sostituito con il \overline{T}_F calcolato sopra. Come ci si aspettava, dopo la modifica il valore medio delle esposizioni dei fondi si annulla.

VI b) Il calcolo dell'incertezza di misura

L'incertezza di misura è un parametro, associato al risultato di una misurazione, che caratterizza la dispersione dei valori ragionevolmente attribuibili al misurando. L'incertezza estesa della misura di concentrazione di attività di radon si ricava, come illustrato nella Tabella 4.1), dai contributi derivanti dal fattore di taratura, dal numero di tracce di radon per cm^2 , dal numero di tracce di fondo per cm^2 e dal tempo di esposizione. Solitamente l'ultimo termine è trascurabile. I coefficienti di sensibilità sono riportati nella stessa tabella. Ulteriori considerazioni meritano le incertezze tipo delle grandezze di ingresso. Per la terminologia impiegata si rimanda alla guida UNI CEI ENV 13005 [8].

L'incertezza tipo del fattore di taratura si calcola componendo, secondo la legge di propagazione dell'incertezza, le incertezze tipo delle sue variabili di ingresso. Ricordando la formula (4b.4), queste sono rappresentate dal valore dell'esposizione, dal valore medio delle tracce di radon e delle tracce di transito. Il fattore di taratura impiegato a questo punto del lavoro è stato calcolato sulla base delle misure dell'interconfronto svolto presso NRPB nel 2004. L'incertezza tipo dell'esposizione è stimata da NRPB a partire dai contributi all'incertezza sulle misure compiute dallo strumento ATMOS 12: volume della camera radon (3,1%), statistica di conteggio (3%), sorgente di radon (1,5%). Si ottiene così un'incertezza tipo composta del valore dell'esposizione di 4,6%, arrotondato al 5% [10].

La incertezza tipo del numero di tracce di radon si ricava per ciascun livello di esposizione e per i transiti come scarto tipo sperimentale, che è la deviazione standard assoluta di ciascun gruppo di rivelatori. Per maggior chiarezza viene proposto il seguente prospetto.

Grandezza X_i	Coefficiente di sensibilità c_i $\frac{\partial F_T}{\partial X_i}$	Incertezza tipo $u(x_i)$
E	$c(E) = c_1 = \frac{1}{\overline{T}_R - \overline{T}_T}$	5%
T_R	$c(T_R) = c_2 = \frac{E}{(\overline{T}_R - \overline{T}_T)^2}$	$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_{Ri} - \overline{T}_R)^2}{n-1}}$
T_T	$c(T_T) = c_2 = -\frac{E}{(\overline{T}_R - \overline{T}_T)^2}$	$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_{Ti} - \overline{T}_T)^2}{n-1}}$
Incertezza tipo composta $u_c(F_T)$ $u_c(F_T) = \sqrt{[c(E)u(E)]^2 + [c(T_R)u(T_R)]^2 + [c(T_T)u(T_T)]^2}$		

Tabella 6.1) prospetto per il calcolo dell'incertezza tipo composta del fattore di taratura

In accordo con la formula (5b.2), l'incertezza tipo composta del fattore di taratura medio si ricava dai contributi dei termini della media secondo la legge di propagazione dell'incertezza.

Le formule qui presentate sono state tradotte nel foglio EXCEL delle misure svolte durante l'interconfronto NRPB del 2004 (in Appendice). A tal riguardo si consiglia di prestare attenzione ai commenti. Le colonne create nel foglio di calcolo sono immediatamente riferibili alla tabella sopra e non vengono qui presentate.

Si è osservato che il maggior contributo all'incertezza tipo composta è dovuto al fattore di taratura calcolato per l'esposizione bassa. Per tale ragione si è deciso di ri - calcolare il fattore di taratura medio con le calibrazioni ottenute con i dati di esposizione media (F_{T2}) e alta (F_{T3}). Il fattore di taratura medio calcolato in questo modo risulta più alto di quello impiegato finora. Ciò è in accordo con i risultati dell'interconfronto NRPB 2005, in cui le misure di esposizioni medie eseguite dal laboratorio APAT sono risultate più basse dei valori di riferimento. Si è quindi deciso di impostare nei fogli di calcolo EXCEL un valore $F_T=0.5853883$ [KBq m⁻³ h/tracce cm⁻²]. Esso viene impiegato nella campagna di monitoraggio della concentrazione di attività di radon al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

L'incertezza tipo composta da associare al nuovo fattore di taratura è:

$$u(F_T) = \sqrt{[0.5u(F_{T1})]^2 + [0.5u(F_{T2})]^2} \quad (6b.1)$$

Si è così riusciti a calcolare $U(F_T) = 0.034 \text{ [Kbq m}^{-3} \text{ h/tracce cm}^{-2}\text{]}$. In termini percentuali, si ha un'incertezza del 6%; mentre con il vecchio fattore di taratura essa era del 10%.

Per quanto riguarda le tracce di fondo, si fa riferimento al foglio di calcolo 'FONDI.xls' presentato nel paragrafo precedente. In esso è stata calcolata lo scarto quadratico medio del numero di tracce dei fondi. L'incertezza tipo del numero medio di tracce di fondo è $u(T_F) = 12.370 \text{ [tracce/cm}^{-2}\text{]}$.

Per il calcolo dell'incertezza tipo del numero di tracce di radon delle esposizioni, in un primo momento si è provato a eseguire una valutazione di categoria A, cioè mediante osservazioni sperimentali sulle letture di NRPB 2004. Da esse sono stati ricavati i punti (valori medi di esposizione, incertezza relativa). E' stata quindi costruita una curva interpolante questi punti (mediante 'Linea di Tendenza' su foglio EXCEL. La curva si discosta per un fattore moltiplicativo di circa 2 dalla curva di Poisson, che esprime teoricamente l'incertezza dei conteggi,. L'intrinseca arbitrarietà nella definizione dei punti di interpolazione (le letture sono state eseguite nel 2004), tuttavia, ha indotto a impiegare la soluzione convenzionale. L'incertezza tipo del numero di tracce di radon delle esposizioni è quindi calcolata come $\sqrt{T_R}$.

In ciascun punto di misura all'interno del Ministero dell'Ambiente sono stati posizionati due rivelatori in periodi diversi. Il dato sintetico da fornire al cliente è il valore della concentrazione di attività di radon su tutto il periodo di misura, che è di circa un anno. I risultati di ogni coppia di rivelatori sono quindi pesati sul periodo totale di esposizione, cioè:

$$C_{RN} = \frac{T_1}{T_2 - T_1} C_{RN}^1 + \frac{T_2}{T_2 - T_1} C_{RN}^2 \quad (6b.2)$$

In cui:

T_1 : ore di esposizione del primo periodo;

T_2 : ore di esposizione del secondo periodo;

C_{RN}^1 : misura di esposizione di concentrazione di attività nel primo periodo;

C_{RN}^2 : misura di esposizione di concentrazione di attività nel secondo periodo.

Anche in questo caso si deve applicare la legge di propagazione dell'incertezza all'espressione di C_{RN} . L'incertezza tipo composta si calcola mediante la seguente:

$$u_c(C_{RN}) = \sqrt{\left[\frac{T_1}{T_1 + T_2} u(C_{RN}^1)\right]^2 + \left[\frac{T_2}{T_1 + T_2} u(C_{RN}^2)\right]^2} \quad (6b.3)$$

VI c) I risultati della campagna di monitoraggio

Per la campagna di monitoraggio del radon presso il Ministero dell'Ambiente si è prestata molta cura nello sviluppo del foglio di calcolo EXCEL. Questa indagine, infatti, rappresenta il primo caso di impiego del sistema TASLIMAGE per la misura di un numero significativo di rivelatori, ben 240. Si è voluto predisporre non solo una metodologia di analisi, ma anche uno strumento informatico di calcolo che si ritiene utile per le future campagne di monitoraggio del radon con rivelatori TASTRAK. Il foglio di calcolo è riportato integralmente in Appendice (CALCOLO.xls), mentre in questo paragrafo si descrivono le colonne aggiunte ai precedenti fogli EXCEL.

PUNTO MISURA	CONCENTRAZIONE APAT [Bq m ⁻³]	DIFF CONCENTRAZIONE APAT-TASL
1a	1	35,726
		2,647

c(F _T)	u(F _T)	CONTRIBUTO F _T	c(T _R)	u(T _R)	CONTRIBUTO T _R	c(T _F)	u(T _F)	CONTRIBUTO T _F
0,061	34,587	2,111	0,186	14,753	2,747	-0,186	12,370	-2,303

INCERTEZZA COMPOSTA [Bq m ⁻³]	INCERTEZZA ESTESA (K=2)	MEDIA PESATA	INCERTEZZA ESTESA MEDIA PESATA	RISULTATO MISURA [Bq m ⁻³] ± 2Uc		
4,160	8,320	32,957	4,689	33	±	5

In cui:

- PUNTO MISURA: identificazione in codice del punto in cui sono state eseguite le misure in entrambi i periodi di esposizione; la questione ha richiesto un lungo lavoro di ordinamento dei dati sulla base del registro di laboratorio²; questa informazione permette la descrizione dei punti di misura all'interno dell'edificio del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio;
- CONCENTRAZIONE APAT [Bq m⁻³]: calcolo della concentrazione mediante l'algoritmo implementato nel laboratorio APAT con l'aggiornamento del fattore di taratura e del numero di tracce di fondo;
- DIFF CONCENTRAZIONE APAT-TASL: differenza tra le concentrazioni calcolate dal software TASLIMAGE, con fattore di taratura impostato in RECORDSETTINGS.txt, e da APAT

² Fase di lavoro certosino svolto da Patrizia Leoni e Anna Maria Sotgiu .

- $c(F_T)$: coefficiente di sensibilità del fattore di taratura;
- $u(F_T)$: incertezza tipo del fattore di taratura;
- CONTRIBUTO F_T : prodotto tra i due termini precedenti $c(F_T) u(F_T)$;
- $c(T_R)$: coefficiente di sensibilità del numero di tracce di radon dell'esposizione
- $u(T_R)$: incertezza tipo del numero di tracce di radon dell'esposizione;
- CONTRIBUTO T_R : prodotto dei due termini precedenti $c(T_R) u(T_R)$;
- $c(T_F)$: coefficiente di sensibilità del numero di tracce di fondo
- $u(T_F)$: incertezza tipo del numero di tracce di radon del fondo;
- CONTRIBUTO T_F : prodotto dei due termini precedenti $c(T_F) u(T_F)$;
- INCERTEZZA COMPOSTA [$Bq\ m^{-3}$] : incertezza composta della concentrazione di attività di radon in aria $u_c(C_{RN})$;
- INCERTEZZA ESTESA ($K=2$): incertezza estesa della concentrazione di attività di radon in aria con fattore di copertura 2, cioè con livello di fiducia del 95% ipotizzando realisticamente una distribuzione normale del misurando; $U(C_{RN})=2u_c(C_{RN})$;
- MEDIA PESATA: media pesata sulla durata dei due periodi di esposizione della concentrazione di attività di radon in un punto di misura;
- INCERTEZZA ESTESA MEDIA PESATA: incertezza estesa della media pesata annuale della concentrazione di attività di radon in un punto di misura;
- RISULTATO MISURA [$Bq\ m^{-3}$] $\pm 2U_c$: valore stimato della concentrazione di attività di radon e dichiarazione dell'incertezza estesa della misurazione in un determinato punto di misura.

Il risultati delle misure sono confrontati con il livello di azione previsto dal D.Lgs. 230/95. I valori di concentrazione di attività di radon in tutti i punti di misura all'interno dell'edificio del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio sono decisamente inferiori a $500\ Bq\ m^{-3}\ h$.

La refertazione finale del lavoro richiede la stesura dei 'Rapporti di Prova'³. Essi sono la registrazione dei risultati finali delle misure eseguite in laboratorio per ciascun rivelatore e vengono conservati in apposito archivio. L'indagine è stata chiusa con l'invio dei risultati al Ministero dell'Ambiente.

Si termina questo lavoro con una suggestiva presentazione dei risultati: nelle pagine seguenti sono riportate stime della concentrazione di attività di radon in [$Bq\ m^{-3}\ h$] sulle piante dell'edificio del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

³ Ad opera di Anna Maria Sotgiu

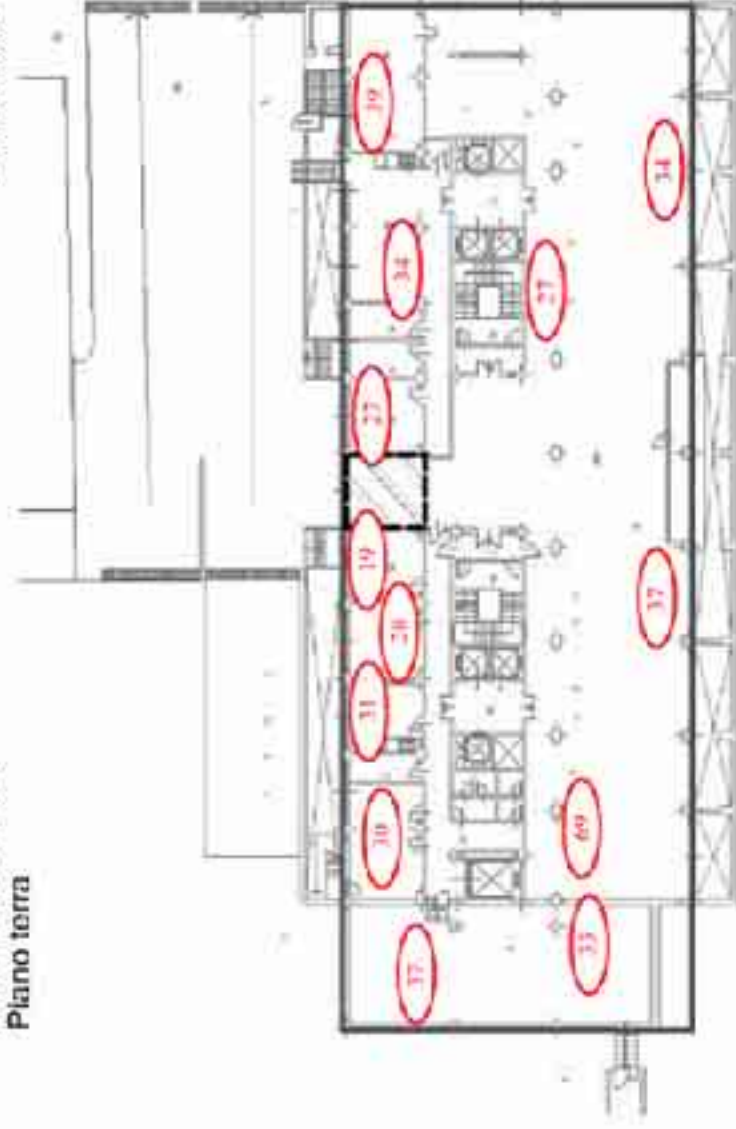
MATT Palazzina A
Piano terra

PIANTA N.1



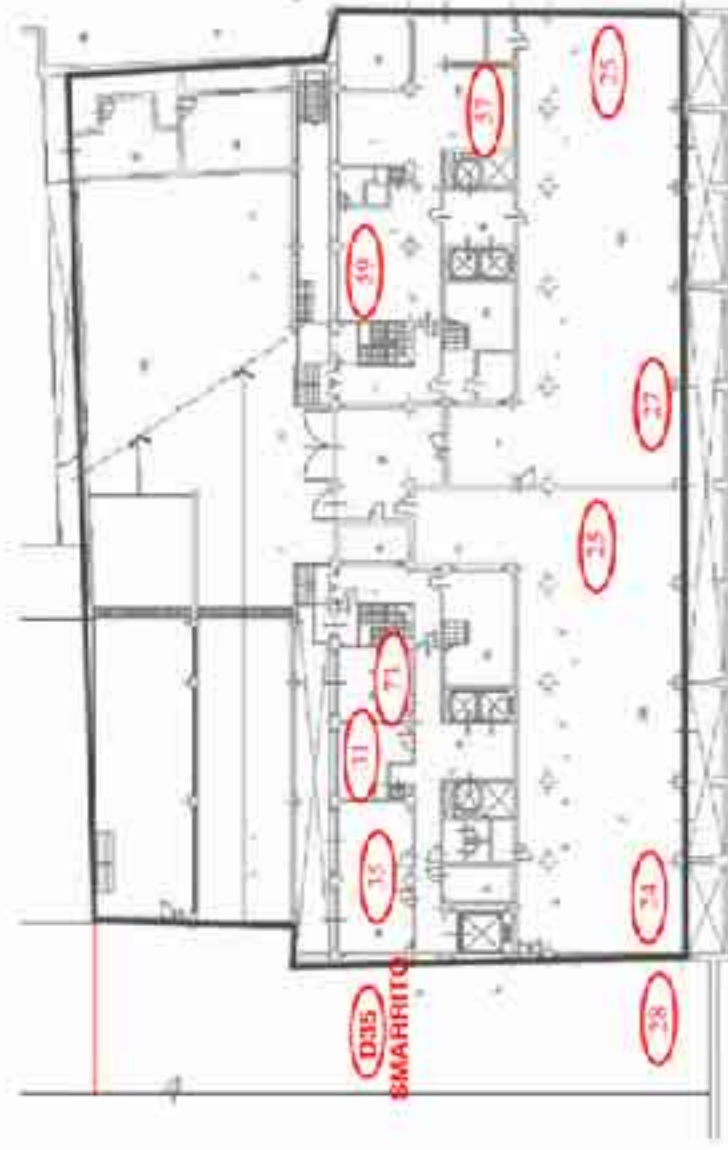
MATT Palazzina C
Piano terra

PIANTA N.2



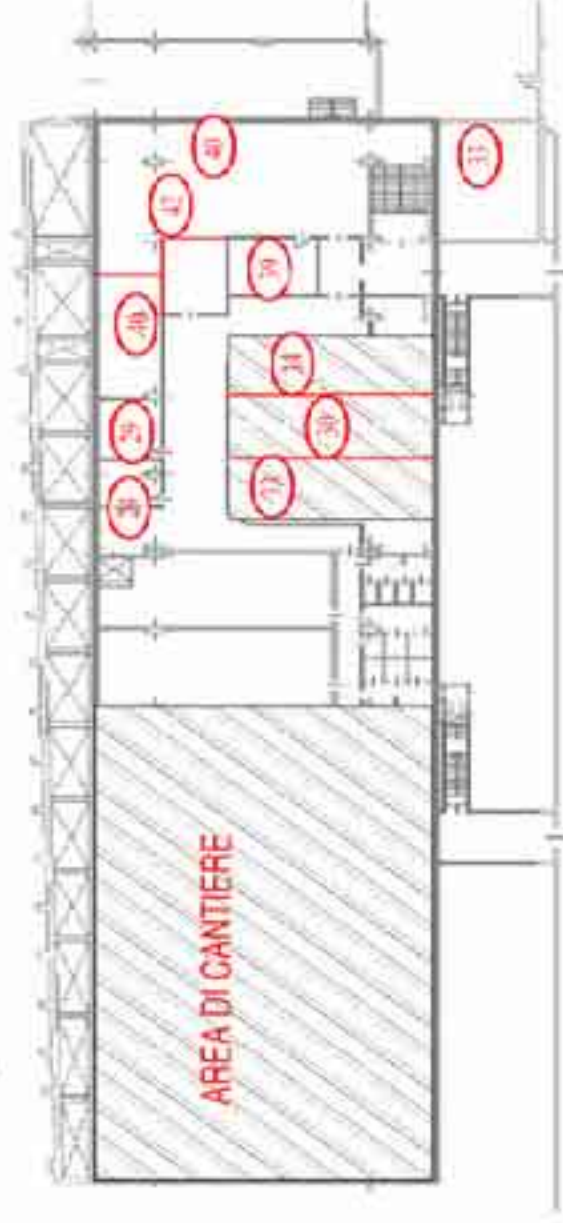
MATT Palazzina C
Piano primo interrato

PIANTA N. 3



MATT PALAZZINA B
Primo piano interrato

PIANTA N. 4



MATT Palazzina A
Primo piano interrato

PIANTA N.5



MATT Palazzina A
Secondo piano interrato

PIANTA N. 6



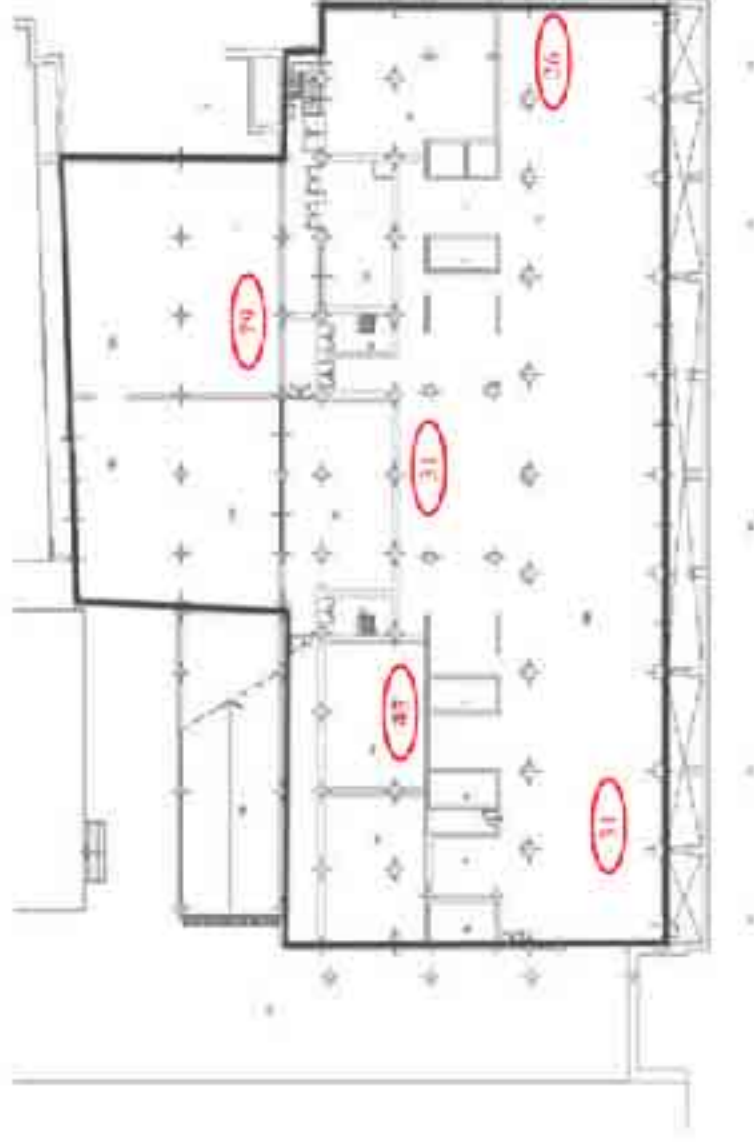
MATT Palazzina B
Secondo piano interrato

PIANTA N° 7



MATT Palazzina C
Piano secondo interrato

PIANTA N. 8



VII) CONCLUSIONI

Nel presente lavoro è stata svolta l'analisi dell'algoritmo per il calcolo dell'esposizione al radon su rivelatori TASTRAK. E' stata ricostruita un'informazione rilevante, interpretata come numero di tracce di radon. La sua importanza risiede nel fatto che l'esposizione dipende linearmente da questo segnale. La routine di calcolo è stata modificata alla luce dell'analisi numerica su risultati ottenuti in laboratorio. Dalle letture di una serie di rivelatori adibiti alle misure del contributo del fondo all'esposizione si è deciso di aggiornare il numero di tracce di fondo. Dall'analisi dell'accuratezza e della precisione delle misure di esposizione su rivelatori esposti nella camera radon di NRPB si è eseguito il cambiamento del fattore di taratura.

Il metodo di misura è stato integrato con una procedura organica per il calcolo dell'incertezza della misura di concentrazione di attività di radon in aria. I risultati analitici ottenuti sono stati applicati all'indagine radon presso la sede del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. A tal proposito è stato sviluppato un foglio EXCEL che si ritiene chiaro ed efficace. Mediante esso è possibile ricavare i risultati delle misure inserendo opportunamente i dati in uscita dal sistema TASLIMAGE. L'idea è di impiegarlo per future campagne di monitoraggio del radon. E' stato possibile affermare che i valori delle concentrazioni di attività di radon nell'edificio ministeriale sono tutti al di sotto di 500 Bq m^{-3} , valore indicato dal D.Lgs. 230/95 e s.m.i. quale "livello di azione" oltre il quale sono necessarie ulteriori attività da parte del datore di lavoro.

BIBLIOGRAFIA

- [1] G. BRUZZANTINI: 'DAL SEGNO AL NUCLEO' (Bollati Boringhieri, 1993)
- [2] J. L. MARSHALL: 'ERNEST RUTHERFORD, THE TRUE DISCOVERER OF RADON' (Bull. Hist. Chem., Volume 38, Number 2 2003)
- [3] S. A. DURRANI & R. ILIC: 'RADON MEASUREMENTS BY ETCHED DETECTORS' (J. Stephan Institute, Ljubljana 1996)
- [4] L. TOMMASINO, G. FURLAN, H. A. KHAN & M. MONNIN: 'Proceedings of the International Workshop on RADON MONITORING IN RADIOPROTECTION, ENVIRONMENTAL AND EARTH SCIENCES' (World Scientific, 1990)
- [5] G. FURLAN & L. TOMMASINO: 'Proceedings of the Second Workshop on RADON MONITORING IN RADIOPROTECTION, ENVIRONMENTAL AND EARTH SCIENCES' (World Scientific, 1993)
- [6] TRACK ANALYSIS SYSTEMS LTD: 'TASLIMAGE MANUAL' (2003)
- [7] IO.RISLAB.09:DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DI RADON CON RIVELATORI PASSIVI DI TRACCE NUCLEARI CR39
- [8] GUIDA ALL'ESPRESSIONE DELL'INCERTEZZA DI MISURA: UNI CEI ENV 13005
- [9] REQUISITI GENERALI PER LA COMPETENZA DEI LABORATORI DI PROVA E TARATURA: UNI CEI EN ISO/IEC 17025
- [10] C. B. HOWARD: 'RESULTS OF THE 2004 NRPB INTERCOMPARISON OF PASSIVE RADON DETECTORS' (NRPB, 2004)
- [11] EUGENIO TERELLA: 'RIVELATORI DI TRACCE NUCLEARI A STATO SOLIDO "LR115" PER LA MISURA DELLA CONCENTRAZIONE DI RADON IN ARIA' (Tesi di Laurea, 2004)
- [12] SILVIA CAMISASCA: 'STUDIO DEI PARAMETRI CHIMICO FISICI PER LA DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI RADON CON RIVELATORI A STATO SOLIDO DI TRACCE NUCLEARI DI NITRATO DI CELLULOSA LR 115' (Tesi di Laurea, 2002)
- [13] ROSARIA IPPOLITO: 'CARATTERIZZAZIONE DI UN RIVELATORE DI TRACCE NUCLEARI A STATO SOLIDO PER LA MISURA DELLA CONCENTRAZIONE DI RADON IN ARIA' (Tesi di Master, 2004)

APPENDICE

In questa sezione sono riportati i seguenti fogli di calcolo EXCEL:

- ✓ NRPB 2005 7-1: foglio con i risultati ufficiali comunicati a NRPB delle misure eseguite sui rivelatori della serie 7-1.
- ✓ PRIMA RILETTURA 7-1: prima rilettura dei rivelatori della serie 7-1 esposti nell'interconfronto NRPB 2005.
- ✓ SECONDA RILETTURA 7-1: seconda rilettura dei rivelatori della serie 7-1 esposti nell'interconfronto NRPB 2005.
- ✓ TERZA RILETTURA 7-1: terza rilettura dei rivelatori della serie 7-1 esposti nell'interconfronto NRPB 2005.
- ✓ QUARTA RILETTURA 7-1: quarta rilettura dei rivelatori della serie 7-1 esposti nell'interconfronto NRPB 2005.
- ✓ NTPB 2005 7-2: foglio con i risultati ufficiali comunicati a NRPB delle misure eseguite sui rivelatori della serie 7-2.
- ✓ RILETTURA 7-2: rilettura dei rivelatori della serie 7-2 esposti nell'interconfronto NRPB 2005.
- ✓ FONDI: letture dei rivelatori selezionati per le misure dei fondi durante l'indagine radon del Ministero dell'Ambiente.
- ✓ NRPB 2004: letture dei rivelatori esposti nell'interconfronto NRPB 2004 con calcolo del nuovo fattore di taratura e incertezza tipo composta dello stesso.
- ✓ CALCOLO MATT: foglio per il calcolo dei risultati definitivi delle misure di concentrazione di attività di radon presso la sede del Ministero dell'Ambiente.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---

[illegible]

	1	2	3A	3B
1	Change in Investment of \$100,000 (100,000)			Change in Investment of \$100,000 (100,000)
2	Depreciation on the plant	120		Depreciation on the plant
3	Interest on the \$100,000 loan	110		Interest on the \$100,000 loan
4	Change in Net Income	170		Change in Net Income
5	Change in Cash	140		Change in Cash
6	Change in Cash	140		Change in Cash
7	Change in Cash	140		Change in Cash
8	Change in Cash	140		Change in Cash
9	Change in Cash	140		Change in Cash
10	Change in Cash	140		Change in Cash
11	Change in Cash	140		Change in Cash
12	Change in Cash	140		Change in Cash
13	Change in Cash	140		Change in Cash
14	Change in Cash	140		Change in Cash
15	Change in Cash	140		Change in Cash
16	Change in Cash	140		Change in Cash
17	Change in Cash	140		Change in Cash
18	Change in Cash	140		Change in Cash
19	Change in Cash	140		Change in Cash
20	Change in Cash	140		Change in Cash
21	Change in Cash	140		Change in Cash
22	Change in Cash	140		Change in Cash
23	Change in Cash	140		Change in Cash
24	Change in Cash	140		Change in Cash
25	Change in Cash	140		Change in Cash
26	Change in Cash	140		Change in Cash
27	Change in Cash	140		Change in Cash
28	Change in Cash	140		Change in Cash
29	Change in Cash	140		Change in Cash
30	Change in Cash	140		Change in Cash
31	Change in Cash	140		Change in Cash
32	Change in Cash	140		Change in Cash
33	Change in Cash	140		Change in Cash
34	Change in Cash	140		Change in Cash
35	Change in Cash	140		Change in Cash
36	Change in Cash	140		Change in Cash
37	Change in Cash	140		Change in Cash
38	Change in Cash	140		Change in Cash
39	Change in Cash	140		Change in Cash
40	Change in Cash	140		Change in Cash
41	Change in Cash	140		Change in Cash
42	Change in Cash	140		Change in Cash
43	Change in Cash	140		Change in Cash
44	Change in Cash	140		Change in Cash
45	Change in Cash	140		Change in Cash
46	Change in Cash	140		Change in Cash
47	Change in Cash	140		Change in Cash
48	Change in Cash	140		Change in Cash
49	Change in Cash	140		Change in Cash
50	Change in Cash	140		Change in Cash
51	Change in Cash	140		Change in Cash
52	Change in Cash	140		Change in Cash
53	Change in Cash	140		Change in Cash
54	Change in Cash	140		Change in Cash
55	Change in Cash	140		Change in Cash
56	Change in Cash	140		Change in Cash
57	Change in Cash	140		Change in Cash
58	Change in Cash	140		Change in Cash
59	Change in Cash	140		Change in Cash
60	Change in Cash	140		Change in Cash
61	Change in Cash	140		Change in Cash
62	Change in Cash	140		Change in Cash
63	Change in Cash	140		Change in Cash
64	Change in Cash	140		Change in Cash
65	Change in Cash	140		Change in Cash
66	Change in Cash	140		Change in Cash
67	Change in Cash	140		Change in Cash
68	Change in Cash	140		Change in Cash
69	Change in Cash	140		Change in Cash
70	Change in Cash	140		Change in Cash
71	Change in Cash	140		Change in Cash
72	Change in Cash	140		Change in Cash
73	Change in Cash	140		Change in Cash
74	Change in Cash	140		Change in Cash
75	Change in Cash	140		Change in Cash
76	Change in Cash	140		Change in Cash
77	Change in Cash	140		Change in Cash
78	Change in Cash	140		Change in Cash
79	Change in Cash	140		Change in Cash
80	Change in Cash	140		Change in Cash
81	Change in Cash	140		Change in Cash
82	Change in Cash	140		Change in Cash
83	Change in Cash	140		Change in Cash
84	Change in Cash	140		Change in Cash
85	Change in Cash	140		Change in Cash

NO	NO	NO	NO
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100
101	101	101	101
102	102	102	102
103	103	103	103
104	104	104	104
105	105	105	105
106	106	106	106
107	107	107	107
108	108	108	108
109	109	109	109
110	110	110	110
111	111	111	111
112	112	112	112
113	113	113	113
114	114	114	114
115	115	115	115
116	116	116	116
117	117	117	117
118	118	118	118
119	119	119	119
120	120	120	120
121	121	121	121
122	122	122	122
123	123	123	123
124	124	124	124
125	125	125	125
126	126	126	126
127	127	127	127
128	128	128	128
129	129	129	129
130	130	130	130
131	131	131	131
132	132	132	132
133	133	133	133
134	134	134	134
135	135	135	135
136	136	136	136
137	137	137	137
138	138	138	138
139	139	139	139
140	140	140	140
141	141	141	141
142	142	142	142
143	143	143	143
144	144	144	144
145	145	145	145
146	146	146	146
147	147	147	147
148	148	148	148
149	149	149	149
150	150	150	150
151	151	151	151
152	152	152	152
153	153	153	153
154	154	154	154
155	155	155	155
156	156	156	156
157	157	157	157
158	158	158	158
159	159	159	159
160	160	160	160
161	161	161	161
162	162	162	162
163	163	163	163
164	164	164	164
165	165	165	165
166	166	166	166
167	167	167	167
168	168	168	168
169	169	169	169
170	170	170	170
171	171	171	171
172	172	172	172
173	173	173	173
174	174	174	174
175	175	175	175
176	176	176	176
177	177	177	177
178	178	178	178
179	179	179	179
180	180	180	180
181	181	181	181
182	182	182	182
183	183	183	183
184	184	184	184
185	185	185	185
186	186	186	186
187	187	187	187
188	188	188	188
189	189	189	189
190	190	190	190
191	191	191	191
192	192	192	192
193	193	193	193
194	194	194	194
195	195	195	195
196	196	196	196
197	197	197	197
198	198	198	198
199	199	199	199
200	200	200	200

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52	A53	A54	A55	A56	A57	A58	A59	A60	A61	A62	A63	A64	A65	A66	A67	A68	A69	A70	A71	A72	A73	A74	A75	A76	A77	A78	A79	A80	A81	A82	A83	A84	A85	A86	A87	A88	A89	A90	A91	A92	A93	A94	A95	A96	A97	A98	A99	A100	A101	A102	A103	A104	A105	A106	A107	A108	A109	A110	A111	A112	A113	A114	A115	A116	A117	A118	A119	A120	A121	A122	A123	A124	A125	A126	A127	A128	A129	A130	A131	A132	A133	A134	A135	A136	A137	A138	A139	A140	A141	A142	A143	A144	A145	A146	A147	A148	A149	A150	A151	A152	A153	A154	A155	A156	A157	A158	A159	A160	A161	A162	A163	A164	A165	A166	A167	A168	A169	A170	A171	A172	A173	A174	A175	A176	A177	A178	A179	A180	A181	A182	A183	A184	A185	A186	A187	A188	A189	A190	A191	A192	A193	A194	A195	A196	A197	A198	A199	A200	A201	A202	A203	A204	A205	A206	A207	A208	A209	A210	A211	A212	A213	A214	A215	A216	A217	A218	A219	A220	A221	A222	A223	A224	A225	A226	A227	A228	A229	A230	A231	A232	A233	A234	A235	A236	A237	A238	A239	A240	A241	A242	A243	A244	A245	A246	A247	A248	A249	A250	A251	A252	A253	A254	A255	A256	A257	A258	A259	A260	A261	A262	A263	A264	A265	A266	A267	A268	A269	A270	A271	A272	A273	A274	A275	A276	A277	A278	A279	A280	A281	A282	A283	A284	A285	A286	A287	A288	A289	A290	A291	A292	A293	A294	A295	A296	A297	A298	A299	A300	A301	A302	A303	A304	A305	A306	A307	A308	A309	A310	A311	A312	A313	A314	A315	A316	A317	A318	A319	A320	A321	A322	A323	A324	A325	A326	A327	A328	A329	A330	A331	A332	A333	A334	A335	A336	A337	A338	A339	A340	A341	A342	A343	A344	A345	A346	A347	A348	A349	A350	A351	A352	A353	A354	A355	A356	A357	A358	A359	A360	A361	A362	A363	A364	A365	A366	A367	A368	A369	A370	A371	A372	A373	A374	A375	A376	A377	A378	A379	A380	A381	A382	A383	A384	A385	A386	A387	A388	A389	A390	A391	A392	A393	A394	A395	A396	A397	A398	A399	A400	A401	A402	A403	A404	A405	A406	A407	A408	A409	A410	A411	A412	A413	A414	A415	A416	A417	A418	A419	A420	A421	A422	A423	A424	A425	A426	A427	A428	A429	A430	A431	A432	A433	A434	A435	A436	A437	A438	A439	A440	A441	A442	A443	A444	A445	A446	A447	A448	A449	A450	A451	A452	A453	A454	A455	A456	A457	A458	A459	A460	A461	A462	A463	A464	A465	A466	A467	A468	A469	A470	A471	A472	A473	A474	A475	A476	A477	A478	A479	A480	A481	A482	A483	A484	A485	A486	A487	A488	A489	A490	A491	A492	A493	A494	A495	A496	A497	A498	A499	A500	A501	A502	A503	A504	A505	A506	A507	A508	A509	A510	A511	A512	A513	A514	A515	A516	A517	A518	A519	A520	A521	A522	A523	A52
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

Figure 1-8-5

PRIMA SILETTURA 7-1

|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

FORMA PIETTUVA, 7-9

Date: _____		Page: _____	
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

Figure 3 (a)

PRIMA LETTURA 7-9

	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								

PRIMA LETTURA 2-1

[illegible]

Page 4 of 8



regression

PHYSICAL AND ATTITUDE 5:1



Figure 4-40 續

SECONDA RILETTURA 7-1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1										88	123	
2										87%	10%	
3										417	140	
4										11%	10%	
5										688	341	
6										8%	14%	
7										1088	1822	
8										1%	1%	
9										7.1%	6.3%	
10	ORGANIZZAZIONE	SEZIONE	PRODOTTORE	PRODOTTORE	PRODOTTORE	PRODOTTORE	PRODOTTORE	PRODOTTORE	PRODOTTORE	PRODOTTORE	PRODOTTORE	PRODOTTORE
11	0	719	48	8418	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	0	1	8	8
12	0	719	19	8488	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	41	4	8	11
13	0	719	20	8490	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	47	7	8	10
14	0	719	17	8487	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	80	8	8	11
15	0	719	37	8557	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	8	88	11	8	12
16	0	719	18	8488	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	86	10	8	14
17	0	719	38	8509	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	8	84	16	8	10
18	0	719	36	8506	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	8	88	17	8	13
19	0	719	18	8488	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	108	24	8	23
20	0	719	38	8509	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	99	25	8	21
21	1	719	8	8475	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	323	114	8	72
22	1	719	32	8522	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	398	121	8	18
23	1	719	18	8488	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	467	138	8	20
24	1	719	38	8509	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	8	381	137	8	11
25	1	719	8	8475	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	412	148	8	18
26	1	719	24	8494	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	418	151	8	14
27	1	719	3	8472	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	419	152	8	13
28	1	719	21	8501	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	434	157	8	18
29	1	719	18	8488	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	442	160	8	18
30	1	719	21	8491	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	490	173	8	18
31	1	719	8	8475	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	8	608	208	8	22
32	1	719	14	8481	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	609	224	8	18
33	1	719	25	8495	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	625	231	8	18
34	1	719	22	8492	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	629	233	8	18
35	1	719	13	8483	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	680	244	8	14
36	1	719	3	8473	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	685	247	8	14
37	1	719	23	8503	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	674	247	8	20
38	1	719	88	8588	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	8	888	348	8	21
39	1	719	28	8498	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	890	288	8	20
40	1	719	7	8477	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	734	273	8	19
41	1	719	29	8499	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	3505	1343	8	38
42	1	719	13	8483	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	3681	1488	8	38
43	1	719	8	8478	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	3695	1518	8	40
44	1	719	23	8493	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	3908	1518	8	41
45	1	719	4	8474	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	8	4008	1608	8	19
46	1	719	14	8484	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	4028	1648	8	40
47	1	719	34	8504	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	8	4037	1648	8	44
48	1	719	27	8497	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	4081	1567	8	44
49	1	719	30	8500	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	4090	1570	8	44
50	1	719	7	8475	01/12/2008	01/12/2008	01/12/2008	0	4188	1683	8	43

SECONDA RILETTURA 7-1

	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												

SECONDA FOLETTURA 7-1

	9	2	AA	AB	AC	AD	AE	AF
1				42				
2				47%		88%		
3	0,885	132		281	281	188		
4	0,8274	14%		12%	14%	13%		
5		228		477	458	284		
6		0%		7%	4%	7%		
7		1100		2907	2884	1867		
8		0%		8%	5%	8%		
9		4,8%						
10	<div> <div>ESPOSIZIONE</div> <div>NETTA TAD</div> <div>TRADE RACINE</div> <div>TRADE RACINE</div> <div>TRADE RACINE</div> <div>TRADE RACINE</div> <div>TRADE RACINE</div> <div>TRADE RACINE</div> </div>							
11	0,17148			0		-12		
12	0,14286			27		8		
13	0,10061			34		8		
14	0,17881			36		8		
15	0,10384			41		12		
16	0,10418			52		18		
17	0,17108			49		17		
18	0,10067			52		18		
19	0,10471			65		26		
20	0,13418			67		27		
21	0,10018	101		237	198	125	112	
22	0,14978	108		248	207	132	118	
23	0,10591	123		279	237	148	137	
24	0,10286	134		281	238	151	138	
25	0,08347	136		302	250	183	150	
26	0,08701	136		306	264	181	153	
27	0,08834	138		307	268	188	155	
28	0,07618	144		318	278	172	158	
29	0,08088	147		324	283	178	161	
30	0,10034	162		352	310	192	176	
31	0,10081	186		415	378	228	218	
32	0,05894	211		448	403	248	233	
33	0,09863	218		459	416	253	240	
34	0,10738	220		481	419	258	242	
35	0,09568	231		484	441	286	250	
36	0,10082	234		487	443	270	247	
37	0,11332	234		488	448	270	258	
38	0,09607	236		490	447	271	258	
39	0,05144	243		506	483	280	268	
40	0,07388	260		536	498	298	286	
41	0,10734	1250		2587	2525	1471	1458	
42	0,05886	1478		2644	2632	1631	1618	
43	0,08733	1687		2684	2681	1653	1641	
44	0,09881	1900		2800	2808	1683	1680	
45	0,08328	1888		2808	2806	1685	1672	
46	0,08581	1833		2850	2807	1681	1678	
47	0,07138	1835		2855	2813	1684	1682	
48	0,07488	1834		2881	2848	1715	1703	
49	0,07887	1837		2887	2855	1718	1708	
50	0,08073	1880		2848	2886	1744	1731	

SECONDA RILETTURA 7-1

	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
1									
2		33%	33%		75%				
3		33%	33%	13%	54	-8			0.54000
4		10%	10%	14%	100%	-40%			
5		40%	38%	33%	21	-10			0.54000
6		7%	7%	9%	211%	-101%			
7		1000	1000	1000	-40	-50			0.10000
8		7%	7%	7%	100%	111%			
9				0.7%					0.34000
10									
11	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0.7%
12	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
13	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
14	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
15	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
16	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
17	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
18	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
19	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
20	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
21	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
22	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
23	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
24	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
25	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
26	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
27	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
28	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
29	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
30	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
31	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
32	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
33	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
34	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
35	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
36	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
37	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
38	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
39	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
40	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
41	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
42	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
43	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
44	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
45	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
46	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
47	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
48	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
49	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
50	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	

TERZA RILETTURA 7-1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1										50	6,7	
2									40%	100%		
3									410	547		
4									5%	5%		
5									600	940		
6									5%	5%		
7									580	18,08		
8									5%	5%		
9									6,4%	6,4%		
	ANNO 2000	ANNO 2001	ANNO 2002	ANNO 2003	ANNO 2004	ANNO 2005	ANNO 2006	ANNO 2007	ANNO 2008	ANNO 2009	ANNO 2010	ANNO 2011
11	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
12	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
13	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
14	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
15	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
16	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
17	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
18	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
19	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
20	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
21	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
22	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
23	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
24	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
25	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
26	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
27	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
28	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
29	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
30	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
31	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
32	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
33	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
34	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
35	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
36	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
37	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
38	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
39	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
40	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
41	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
42	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
43	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
44	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
45	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
46	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
47	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
48	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
49	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
50	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
51	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120

Figura 1.8.4

TERZA RILETTURA 7.1

	SE	NE	ET	PE	OE	ME	DE	TE	CE	VE	VE	SE
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
	CONGRUENZE TAC.				PORTUGHESE ANNUA TAC.				TAC. E. SE. E. E. E. E. E. E.			
	SE. E. E. E. E.				SE. E. E. E. E.				SE. E. E. E. E.			
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TERZA RILETTURA 7-1

	9	F	AA	AB	AC	AD	AE	AF
1				31				
2				42%		140%		
3		0,000	482	200	268	191		
4		0,0274	17%	9%	10%	9%		
5			317	491	498	378		
6			7%	8%	8%	8%		
7			1422	1917	1884	1671		
8			2%	2%	2%	2%		
9			7,1%					
10		<div> <div>0,0000</div> <div>0,112504</div> <div>0,225008</div> <div>0,337512</div> <div>0,450016</div> <div>0,562520</div> <div>0,675024</div> </div>						
11		0,10007		11		-5		
12		0,10152		15		-3		
13		0,10347		22		1		
14		0,10647		35		3		
15		0,11000		59		8		
16		0,11533		89		9		
17		0,12197		142		13		
18		0,13091		217		17		
19		0,14216		325		24		
20		0,15683		478		37		
21		0,17500	122	705	229	141	125	
22		0,19687	157	1022	381	240	158	
23		0,22254	211	1389	500	334	244	
24		0,25212	285	1827	658	454	348	
25		0,28569	389	2359	861	617	471	
26		0,32327	533	3026	1122	833	627	
27		0,36496	727	3871	1451	1106	840	
28		0,41077	981	4946	1863	1450	1083	
29		0,46071	1315	6311	2377	1872	1399	
30		0,51488	1749	8026	3022	2431	1855	
31		0,57339	2304	10151	3837	3157	2414	
32		0,63635	2999	12746	4862	4000	3095	
33		0,70387	3854	15871	6137	5000	3936	
34		0,77605	4909	19586	7712	6200	4900	
35		0,85299	6194	23951	9637	7650	6025	
36		0,93479	7749	28926	11962	9325	7350	
37		1,02155	9614	34581	14737	11300	9000	
38		1,11337	11829	40976	17912	13325	10825	
39		1,21025	14434	48181	21537	15650	12950	
40		1,31229	17479	56286	25662	18325	15475	
41		1,41959	21004	65391	30337	21400	18300	
42		1,53215	25059	75606	35612	24825	21475	
43		1,65007	29684	87031	41537	28650	24825	
44		1,77335	34909	99776	48162	32825	28325	
45		1,90209	40784	113951	55537	37300	32325	
46		2,03639	47349	129676	63712	42025	36825	
47		2,17635	54654	147061	72737	47000	41825	
48		2,32207	62749	166236	82662	52225	47325	
49		2,47365	71684	187391	93537	57700	52825	
50		2,63119	81509	210636	105412	63425	58325	
51								

TERZA RILETTURA 7-1

	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1								
2		22%	22%		22%			
3		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
4		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
5		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
6		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
7		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
8		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
9		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
10		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
11		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
12		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
13		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
14		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
15		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
16		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
17		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
18		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
19		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
20		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
21		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
22		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
23		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
24		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
25		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
26		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
27		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
28		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
29		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
30		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
31		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
32		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
33		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
34		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
35		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
36		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
37		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
38		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
39		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
40		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
41		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
42		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
43		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
44		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
45		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
46		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
47		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
48		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
49		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
50		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
51		22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%

QUARTA RILETTURA 7-1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1									92	18,8		
2									579	379		
3									430	188		
4									475	75		
5									681	262		
6									875	87		
7									3875	1002		
8									7%	7%		
9									6,5%	6,7%		
10	GRUPPI CAP	SEGRE	CORRIS MIRA ON 24	CORRIS SIS ON 26	PAG DATE	START DATE	FINISH DATE	DAYS	TOTAL	ESPOSIZIONE TADL INCLIN 2.0		
11	0	771	37	6507	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	42	3	*	12
12	0	771	20	6498	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	60	8	*	32*
13	0	771	16	6495	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	75	12	*	12
14	0	771	19	6495	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	88	17	*	22
15	0	771	16	6488	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	85	20	*	18
16	0	771	38	6506	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	97	20	*	18
17	0	771	39	6504	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	86	20	*	15
18	0	771	17	6487	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	93	24	*	18
19	0	771	40	6512	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	118	27	*	27
20	0	771	38	6508	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	149	36	*	30*
21	1	771	18	6485	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	360	138	*	17
22	1	771	21	6491	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	387	139	*	12
23	1	771	38	6498	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	418	151	*	14
24	1	771	8	6479	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	427	155	*	14
25	1	771	5	6475	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	436	160	*	28
26	1	771	2	6471	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	433	157	*	12
27	1	771	32	6502	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	434	157	*	13
28	1	771	31	6501	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	449	163	*	17
29	1	771	10	6480	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	458	168	*	18
30	1	771	24	6494	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	471	172	*	19
31	2	771	28	6498	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	607	224	*	17
32	2	771	11	6481	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	635	235	*	25
33	2	771	35	6505	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	638	238	*	16
34	2	771	8	6478	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	641	237	*	21
35	2	771	3	6473	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	673	248	*	18
36	2	771	22	6492	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	675	250	*	19
37	2	771	28	6499	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	693	257	*	20
38	2	771	12	6482	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	730	263	*	30
39	2	771	7	6477	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	746	278	*	28
40	2	771	33	6503	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	774	288	*	25
41	3	771	28	6499	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	1467	1341	*	40
42	3	771	6	6476	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	1638	1395	*	77
43	3	771	23	6493	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	1872	1498	*	58
44	3	771	30	6500	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	1805	1488	*	64
45	3	771	34	6504	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	1974	1525	*	64
46	3	771	4	6474	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	4052	1556	*	85
47	3	771	27	6497	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	4030	1547	*	73
48	3	771	1	6471	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	4039	1550	*	88
49	3	771	13	6483	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	4071	1565	*	81
50	3	771	14	6484	09/12/2005	09/12/2005	09/12/2005	0	4117	1581	*	85

QUARTA RILETTURA 7-1

	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X		
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10	CONCENTRAZIONE FAS 200-4000				COMPOSIZIONE AREA FAS 200-4000				W	W	EXTRA 1	EXTRA 2	EXTRA 3	AREA
11	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	7	158	143	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	27	405	78	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	11	64	18	0	150	136
14	0	0	0	0	0	0	0	0	11	65	28	13	304	38
15	0	0	0	0	0	0	0	0	12	73	40	0	248	112
16	0	0	0	0	0	0	0	0	11	68	13	13	204	117
17	0	0	0	0	0	0	0	0	18	89	26	12	204	126
18	0	0	0	0	0	0	0	0	8	73	22	14	283	113
19	0	0	0	0	0	0	0	0	10	88	22	22	279	97
20	0	0	0	0	0	0	0	0	21	127	35	29	395	83
21	0	0	0	0	0	0	0	0	35	361	28	29	574	108
22	0	0	0	0	0	0	0	0	34	371	9	6	448	105
23	0	0	0	0	0	0	0	0	53	415	18	10	525	180
24	0	0	0	0	0	0	0	0	29	407	28	0	536	155
25	0	0	0	0	0	0	0	0	51	448	24	13	1100	148
26	0	0	0	0	0	0	0	0	44	431	11	0	879	188
27	0	0	0	0	0	0	0	0	32	422	11	7	484	109
28	0	0	0	0	0	0	0	0	23	424	40	19	508	146
29	0	0	0	0	0	0	0	0	40	433	17	23	662	160
30	0	0	0	0	0	0	0	0	45	438	28	34	875	152
31	0	0	0	0	0	0	0	0	38	479	34	23	767	154
32	0	0	0	0	0	0	0	0	54	437	40	45	1148	145
33	0	0	0	0	0	0	0	0	54	413	15	0	741	165
34	0	0	0	0	0	0	0	0	48	622	34	27	849	153
35	0	0	0	0	0	0	0	0	55	647	25	13	779	163
36	0	0	0	0	0	0	0	0	57	646	23	26	882	164
37	0	0	0	0	0	0	0	0	54	665	18	18	789	177
38	0	0	0	0	0	0	0	0	60	668	42	40	1173	162
39	0	0	0	0	0	0	0	0	48	711	47	40	1162	164
40	0	0	0	0	0	0	0	0	64	636	28	40	845	180
41	0	0	0	0	0	0	0	0	253	3384	117	65	4002	188
42	0	0	0	0	0	0	0	0	301	3481	113	109	4218	162
43	0	0	0	0	0	0	0	0	243	3729	92	132	4187	188
44	0	0	0	0	0	0	0	0	280	3736	86	63	4109	181
45	0	0	0	0	0	0	0	0	248	3822	84	52	4162	179
46	0	0	0	0	0	0	0	0	308	3852	115	58	4332	158
47	0	0	0	0	0	0	0	0	337	3878	73	29	4135	170
48	0	0	0	0	0	0	0	0	308	3880	127	75	4310	187
49	0	0	0	0	0	0	0	0	321	3943	96	40	4406	188
50	0	0	0	0	0	0	0	0	388	3955	107	60	4318	196

QUARTA RILETTURA 7-1

	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
1				55		20		
2				21%		21%		
3		0,003	137	315	238	170	100	
4		0,0274	7%	9%	7%	7%	100	
5			220	490	442	278	100	
6			7%	8%	7%	8%	100	
7			1484	2069	2013	1049	1000	
8		0,00018	7%	9%	7%	7%	100	
9			7,2%				100	
10			ESPOSIZIONE NETTA TACQ. 2006 N. 0%	TACQ. NAZION 2006 N. 0%	TACQ. NAZION NETTO	ESPOSIZIONE NETTA 2006 N. 0%	ESPOSIZIONE NETTA APPT.	
11		0,17241		24		3		
12		0,16327		26		9		
13		0,17188		44		14		
14		0,16923		52		18		
15		0,10438		58		22		
16		0,10176		59		22		
17		0,16854		58		20		
18		0,13329		65		26		
19		0,17048		70		20		
20		0,10330		89		40		
21		0,09186	120	284	209	153	132	
22		0,09164	120	284	228	153	132	
23		0,07952	130	308	291	160	145	
24		0,07120	130	313	257	168	145	
25		0,11436	137	315	259	170	150	
26		0,13206	138	317	262	172	151	
27		0,08768	138	316	263	172	152	
28		0,05425	144	320	274	178	158	
29		0,08238	147	324	278	181	161	
30		0,13274	151	340	290	188	167	
31		0,13160	205	445	368	245	225	
32		0,09471	210	460	410	257	237	
33		0,08806	217	468	412	258	238	
34		0,07711	218	470	414	260	239	
35		0,09001	220	482	437	273	252	
36		0,08934	231	485	439	274	254	
37		0,09120	238	508	452	282	261	
38		0,11901	244	515	464	288	268	
39		0,08781	289	647	491	304	284	
40		0,10063	270	567	512	315	295	
41		0,08008	1322	2943	2507	1458	1448	
42		0,08079	1379	2990	2611	1529	1507	
43		0,08918	1467	2837	2782	1627	1606	
44		0,09022	1478	2869	2805	1643	1619	
45		0,08489	1506	2912	2857	1679	1649	
46		0,09022	1517	2939	2877	1682	1651	
47		0,08430	1526	2953	2898	1694	1673	
48		0,07003	1531	2989	2904	1697	1677	
49		0,08141	1548	2988	2932	1713	1685	
50		0,07808	1562	3017	2962	1730	1700	

QUARTA RILETTURA 7-1

	AJ	AJ	AJ	AJ	AK	AL	AM	AN
1		81	82		83			
2		21%	21%		115%			
3		330	190	138	15	-12		0.53281
4		12%	10%	14%	310%	-234%		
5		458	288	235	1	-20		0.53227
6		7%	7%	9%	7423%	-180%		
7		2950	1851	1589	8	25		0.58833
8		7%	3%	7%	-1817%	-381%		
9				8.6%				0.54481
10	COCCO SAR GLO	TRADE MARK LIQUO Branco 25 cl	ESPOSIZIONE ARISTOCRAT 25cl 48%V	DEPOSIZIONE ARISTOCRAT NETTA	TRADE (ARISTOCRAT) MULTIUM	NETTA LIQUO MULTIUM		
11	8507	74	43		50			5.7%
12	8499	107	82		70			
13	8486	148	95		134			
14	8488	111	64		39			
15	8488	104	60		47			
16	8506	56	33		-1			
17	8509	56	35		2			
18	8487	113	66		48			
19	8518	79	45		8			
20	8508	57	33		-32			
21	8485	298	230	177	113	48		
22	8481	311	180	127	27	-5		
23	8486	313	180	138	8	-17		
24	8478	336	194	141	25	7		
25	8475	348	201	146	33	-1		
26	8472	326	194	142	18	-10		
27	8500	338	195	143	20	-8		
28	8501	342	198	145	13	-13		
29	8460	304	178	123	-30	-38		
30	8484	273	168	106	72	-62		
31	8488	323	218	267	105	42		
32	8481	467	270	217	2	-19		
33	8500	518	290	247	51	5		
34	8479	498	287	235	28	-4		
35	8473	515	297	245	22	-8		
36	8492	484	296	215	-31	-36		
37	8495	499	298	235	5	28		
38	8482	439	265	213	-40	-55		
39	8477	484	258	216	43	-88		
40	8503	547	318	266	-25	-32		
41	8490	2748	1587	1534	198	87		
42	8478	2862	1633	1600	196	83		
43	8483	2940	1697	1645	103	39		
44	8500	2950	1703	1651	88	31		
45	8504	2944	1711	1669	52	10		
46	8474	2930	1637	1585	-37	-76		
47	8497	3000	1675	1622	-63	-61		
48	8471	2920	1636	1577	-127	-106		
49	8483	2896	1558	1504	-292	-189		
50	8484	2882	1584	1572	-335	-28		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76									
77									
78									
79									
80									
81									
82									
83									
84									
85									
86									
87									
88									
89									
90									
91									
92									
93									
94									
95									
96									
97									
98									
99									
100									

[illegible]

	1	2	3a	4b
1	100.00	100.00	100.00	100.00
2	100.00	100.00	100.00	100.00
3	100.00	100.00	100.00	100.00
4	100.00	100.00	100.00	100.00
5	100.00	100.00	100.00	100.00
6	100.00	100.00	100.00	100.00
7	100.00	100.00	100.00	100.00
8	100.00	100.00	100.00	100.00
9	100.00	100.00	100.00	100.00
10	100.00	100.00	100.00	100.00
11	100.00	100.00	100.00	100.00
12	100.00	100.00	100.00	100.00
13	100.00	100.00	100.00	100.00
14	100.00	100.00	100.00	100.00
15	100.00	100.00	100.00	100.00
16	100.00	100.00	100.00	100.00
17	100.00	100.00	100.00	100.00
18	100.00	100.00	100.00	100.00
19	100.00	100.00	100.00	100.00
20	100.00	100.00	100.00	100.00
21	100.00	100.00	100.00	100.00
22	100.00	100.00	100.00	100.00
23	100.00	100.00	100.00	100.00
24	100.00	100.00	100.00	100.00
25	100.00	100.00	100.00	100.00
26	100.00	100.00	100.00	100.00
27	100.00	100.00	100.00	100.00
28	100.00	100.00	100.00	100.00
29	100.00	100.00	100.00	100.00
30	100.00	100.00	100.00	100.00
31	100.00	100.00	100.00	100.00
32	100.00	100.00	100.00	100.00
33	100.00	100.00	100.00	100.00
34	100.00	100.00	100.00	100.00
35	100.00	100.00	100.00	100.00
36	100.00	100.00	100.00	100.00
37	100.00	100.00	100.00	100.00
38	100.00	100.00	100.00	100.00
39	100.00	100.00	100.00	100.00
40	100.00	100.00	100.00	100.00
41	100.00	100.00	100.00	100.00
42	100.00	100.00	100.00	100.00
43	100.00	100.00	100.00	100.00
44	100.00	100.00	100.00	100.00
45	100.00	100.00	100.00	100.00
46	100.00	100.00	100.00	100.00
47	100.00	100.00	100.00	100.00
48	100.00	100.00	100.00	100.00
49	100.00	100.00	100.00	100.00
50	100.00	100.00	100.00	100.00
51	100.00	100.00	100.00	100.00
52	100.00	100.00	100.00	100.00
53	100.00	100.00	100.00	100.00
54	100.00	100.00	100.00	100.00
55	100.00	100.00	100.00	100.00
56	100.00	100.00	100.00	100.00
57	100.00	100.00	100.00	100.00
58	100.00	100.00	100.00	100.00
59	100.00	100.00	100.00	100.00
60	100.00	100.00	100.00	100.00
61	100.00	100.00	100.00	100.00
62	100.00	100.00	100.00	100.00
63	100.00	100.00	100.00	100.00
64	100.00	100.00	100.00	100.00
65	100.00	100.00	100.00	100.00

[illegible]

200	201	202	203	204	205
158 154	158 154	158 154	158 154	158 154	158 154
157 15	157 15	157 15	157 15	157 15	157 15
156 150	156 150	156 150	156 150	156 150	156 150
155 145	155 145	155 145	155 145	155 145	155 145
154 140	154 140	154 140	154 140	154 140	154 140
153 135	153 135	153 135	153 135	153 135	153 135
152 130	152 130	152 130	152 130	152 130	152 130
151 125	151 125	151 125	151 125	151 125	151 125
150 120	150 120	150 120	150 120	150 120	150 120
149 115	149 115	149 115	149 115	149 115	149 115
148 110	148 110	148 110	148 110	148 110	148 110
147 105	147 105	147 105	147 105	147 105	147 105
146 100	146 100	146 100	146 100	146 100	146 100
145 95	145 95	145 95	145 95	145 95	145 95
144 90	144 90	144 90	144 90	144 90	144 90
143 85	143 85	143 85	143 85	143 85	143 85
142 80	142 80	142 80	142 80	142 80	142 80
141 75	141 75	141 75	141 75	141 75	141 75
140 70	140 70	140 70	140 70	140 70	140 70
139 65	139 65	139 65	139 65	139 65	139 65
138 60	138 60	138 60	138 60	138 60	138 60
137 55	137 55	137 55	137 55	137 55	137 55
136 50	136 50	136 50	136 50	136 50	136 50
135 45	135 45	135 45	135 45	135 45	135 45
134 40	134 40	134 40	134 40	134 40	134 40
133 35	133 35	133 35	133 35	133 35	133 35
132 30	132 30	132 30	132 30	132 30	132 30
131 25	131 25	131 25	131 25	131 25	131 25
130 20	130 20	130 20	130 20	130 20	130 20
129 15	129 15	129 15	129 15	129 15	129 15
128 10	128 10	128 10	128 10	128 10	128 10
127 5	127 5	127 5	127 5	127 5	127 5
126 0	126 0	126 0	126 0	126 0	126 0
125 0	125 0	125 0	125 0	125 0	125 0
124 0	124 0	124 0	124 0	124 0	124 0
123 0	123 0	123 0	123 0	123 0	123 0
122 0	122 0	122 0	122 0	122 0	122 0
121 0	121 0	121 0	121 0	121 0	121 0
120 0	120 0	120 0	120 0	120 0	120 0
119 0	119 0	119 0	119 0	119 0	119 0
118 0	118 0	118 0	118 0	118 0	118 0
117 0	117 0	117 0	117 0	117 0	117 0
116 0	116 0	116 0	116 0	116 0	116 0
115 0	115 0	115 0	115 0	115 0	115 0
114 0	114 0	114 0	114 0	114 0	114 0
113 0	113 0	113 0	113 0	113 0	113 0
112 0	112 0	112 0	112 0	112 0	112 0
111 0	111 0	111 0	111 0	111 0	111 0
110 0	110 0	110 0	110 0	110 0	110 0
109 0	109 0	109 0	109 0	109 0	109 0
108 0	108 0	108 0	108 0	108 0	108 0
107 0	107 0	107 0	107 0	107 0	107 0
106 0	106 0	106 0	106 0	106 0	106 0
105 0	105 0	105 0	105 0	105 0	105 0
104 0	104 0	104 0	104 0	104 0	104 0
103 0	103 0	103 0	103 0	103 0	103 0
102 0	102 0	102 0	102 0	102 0	102 0
101 0	101 0	101 0	101 0	101 0	101 0
100 0	100 0	100 0	100 0	100 0	100 0
99 0	99 0	99 0	99 0	99 0	99 0
98 0	98 0	98 0	98 0	98 0	98 0
97 0	97 0	97 0	97 0	97 0	97 0
96 0	96 0	96 0	96 0	96 0	96 0
95 0	95 0	95 0	95 0	95 0	95 0
94 0	94 0	94 0	94 0	94 0	94 0
93 0	93 0	93 0	93 0	93 0	93 0
92 0	92 0	92 0	92 0	92 0	92 0
91 0	91 0	91 0	91 0	91 0	91 0
90 0	90 0	90 0	90 0	90 0	90 0
89 0	89 0	89 0	89 0	89 0	89 0
88 0	88 0	88 0	88 0	88 0	88 0
87 0	87 0	87 0	87 0	87 0	87 0
86 0	86 0	86 0	86 0	86 0	86 0
85 0	85 0	85 0	85 0	85 0	85 0
84 0	84 0	84 0	84 0	84 0	84 0
83 0	83 0	83 0	83 0	83 0	83 0
82 0	82 0	82 0	82 0	82 0	82 0
81 0	81 0	81 0	81 0	81 0	81 0
80 0	80 0	80 0	80 0	80 0	80 0
79 0	79 0	79 0	79 0	79 0	79 0
78 0	78 0	78 0	78 0	78 0	78 0
77 0	77 0	77 0	77 0	77 0	77 0
76 0	76 0	76 0	76 0	76 0	76 0
75 0	75 0	75 0	75 0	75 0	75 0
74 0	74 0	74 0	74 0	74 0	74 0
73 0	73 0	73 0	73 0	73 0	73 0
72 0	72 0	72 0	72 0	72 0	72 0
71 0	71 0	71 0	71 0	71 0	71 0
70 0	70 0	70 0	70 0	70 0	70 0
69 0	69 0	69 0	69 0	69 0	69 0
68 0	68 0	68 0	68 0	68 0	68 0
67 0	67 0	67 0	67 0	67 0	67 0
66 0	66 0	66 0	66 0	66 0	66 0
65 0	65 0	65 0	65 0	65 0	65 0
64 0	64 0	64 0	64 0	64 0	64 0
63 0	63 0	63 0	63 0	63 0	63 0
62 0	62 0	62 0	62 0	62 0	62 0
61 0	61 0	61 0	61 0	61 0	61 0
60 0	60 0	60 0	60 0	60 0	60 0
59 0	59 0	59 0	59 0	59 0	59 0
58 0	58 0	58 0	58 0	58 0	58 0
57 0	57 0	57 0	57 0	57 0	57 0
56 0	56 0	56 0	56 0	56 0	56 0
55 0	55 0	55 0	55 0	55 0	55 0
54 0	54 0	54 0	54 0	54 0	54 0
53 0	53 0	53 0	53 0	53 0	53 0
52 0	52 0	52 0	52 0	52 0	52 0
51 0	51 0	51 0	51 0	51 0	51 0
50 0	50 0	50 0	50 0	50 0	50 0
49 0	49 0	49 0	49 0	49 0	49 0
48 0	48 0	48 0	48 0	48 0	48 0
47 0	47 0	47 0	47 0	47 0	47 0
46 0	46 0	46 0	46 0	46 0	46 0
45 0	45 0	45 0	45 0	45 0	45 0
44 0	44 0	44 0	44 0	44 0	44 0
43 0	43 0	43 0	43 0	43 0	43 0
42 0	42 0	42 0	42 0	42 0	42 0
41 0	41 0	41 0	41 0	41 0	41 0
40 0	40 0	40 0	40 0	40 0	40 0
39 0	39 0	39 0	39 0	39 0	39 0
38 0	38 0	38 0	38 0	38 0	38 0
37 0	37 0	37 0	37 0	37 0	37 0
36 0	36 0	36 0	36 0	36 0	36 0
35 0	35 0	35 0	35 0	35 0	35 0
34 0	34 0	34 0	34 0	34 0	34 0
33 0	33 0	33 0	33 0	33 0	33 0
32 0	32 0	32 0	32 0	32 0	32 0
31 0	31 0	31 0	31 0	31 0	31 0
30 0	30 0	30 0	30 0	30 0	30 0
29 0	29 0	29 0	29 0	29 0	29 0
28 0	28 0	28 0	28 0	28 0	28 0
27 0	27 0	27 0	27 0	27 0	27 0
26 0	26 0	26 0	26 0	26 0	26 0
25 0	25 0	25 0	25 0	25 0	25 0
24 0	24 0	24 0	24 0	24 0	24 0
23 0	23 0	23 0	23 0	23 0	23 0
22 0	22 0	22 0	22 0	22 0	22 0
21 0	21 0	21 0	21 0	21 0	21 0
20 0	20 0	20 0	20 0	20 0	20 0
19 0	19 0	19 0	19 0	19 0	19 0
18 0	18 0	18 0	18 0	18 0	18 0
17 0	17 0	17 0	17 0	17 0	17 0
16 0	16 0	16 0	16 0	16 0	16 0
15 0	15 0	15 0	15 0	15 0	15 0
14 0	14 0	14 0	14 0	14 0	14 0
13 0	13 0	13 0	13 0	13 0	13 0
12 0	12 0	12 0	12 0	12 0	12 0
11 0	11 0	11 0	11 0	11 0	11 0
10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0
9 0	9 0	9 0	9 0	9 0	9 0
8 0	8 0	8 0	8 0	8 0	8 0
7 0	7 0	7 0	7 0	7 0	7 0
6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0
5 0	5 0	5 0	5 0	5 0	5 0
4 0	4 0	4 0	4 0	4 0	4 0
3 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0
2 0	2 0	2 0	2 0	2 0	2 0
1 0	1 0	1 0	1 0	1 0	1 0
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0

RILETTURA 7-2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1									113	20		
2									7%	107%		
3						179,6	329		438	158		
4									5%	9%		
5						232,58	584		887	232		
6									36%	11%		
7						1519,88	5758		3013	1602		
8									8%	8%		
9									5,8%	7,3%		
10	COLUPPI COP	COLUPPI COP	COLUPPI COP	COLUPPI COP	COLUPPI COP	COLUPPI COP	COLUPPI COP	COLUPPI COP	COLUPPI COP	COLUPPI COP	COLUPPI COP	COLUPPI COP
11	1	7,2	85	3339	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	64	10	8	17
12	1	7,2	85	3400	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	67	11	8	19
13	1	7,2	85	3473	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	73	13	8	18
14	1	7,2	85	3519	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	83	14	8	10
15	1	7,2	85	3562	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	17	14	8	11
16	1	7,2	85	3611	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	96	20	8	8
17	1	7,2	85	3668	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	114	25	8	18
18	1	7,2	85	3717	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	120	27	8	17
19	1	7,2	85	3767	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	129	28	8	18
20	1	7,2	85	3818	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	148	38	8	43
21	1	7,2	85	3869	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	160	43	8	17
22	1	7,2	85	3920	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	173	47	8	15
23	1	7,2	85	3971	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	185	51	8	18
24	1	7,2	85	4022	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	197	55	8	13
25	1	7,2	85	4073	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	209	59	8	17
26	1	7,2	85	4124	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	221	63	8	10
27	1	7,2	85	4175	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	233	67	8	14
28	1	7,2	85	4226	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	245	71	8	14
29	1	7,2	85	4277	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	257	75	8	15
30	1	7,2	85	4328	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	269	79	8	18
31	1	7,2	85	4379	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	281	83	8	22
32	1	7,2	85	4430	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	293	87	8	20
33	1	7,2	85	4481	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	305	91	8	16
34	1	7,2	85	4532	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	317	95	8	16
35	1	7,2	85	4583	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	329	99	8	18
36	1	7,2	85	4634	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	341	103	8	28
37	1	7,2	85	4685	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	353	107	8	16
38	1	7,2	85	4736	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	365	111	8	18
39	1	7,2	85	4787	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	377	115	8	22
40	1	7,2	85	4838	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	389	119	8	22
41	1	7,2	85	4889	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	401	123	8	22
42	1	7,2	85	4940	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	413	127	8	22
43	1	7,2	85	4991	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	425	131	8	22
44	1	7,2	85	5042	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	437	135	8	22
45	1	7,2	85	5093	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	449	139	8	22
46	1	7,2	85	5144	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	461	143	8	22
47	1	7,2	85	5195	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	473	147	8	22
48	1	7,2	85	5246	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	485	151	8	22
49	1	7,2	85	5297	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	497	155	8	22
50	1	7,2	85	5348	85/12/2000	85/12/2000	85/12/2000	0	509	159	8	22

RILETTURA 7-2

	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11	CONCENTRAZIONE TAC.						CONCENTRAZIONE TAC.		CONCENTRAZIONE TAC.			AREA	
12	M/m²						30	30	ESTERNA	INTERNA	ESTERNA		
13	0	0	0	0	0	0	11	64	9	10	189	176	
14	0	0	0	0	0	0	8	65	7	7	183	184	
15	0	0	0	0	0	0	11	68	11	5	181	185	
16	0	0	0	0	0	0	8	72	8	0	241	186	
17	0	0	0	0	0	0	16	95	36	8	258	121	
18	0	0	0	0	0	0	15	92	13	1	184	178	
19	0	0	0	0	0	0	18	108	33	18	285	122	
20	0	0	0	0	0	0	17	101	9	14	335	160	
21	0	0	0	0	0	0	17	101	23	8	305	134	
22	0	0	0	0	0	0	45	269	180	5	981	170	
23	0	0	0	0	0	0	47	302	22	11	314	157	
24	0	0	0	0	0	0	58	416	41	6	313	134	
25	0	0	0	0	0	0	23	420	16	7	490	188	
26	0	0	0	0	0	0	38	421	52	1	555	185	
27	0	0	0	0	0	0	44	426	10	1	504	177	
28	0	0	0	0	0	0	47	432	13	27	565	163	
29	0	0	0	0	0	0	58	453	26	6	625	163	
30	0	0	0	0	0	0	40	417	19	10	550	155	
31	0	0	0	0	0	0	29	438	28	11	587	164	
32	0	0	0	0	0	0	47	443	15	15	536	157	
33	0	0	0	0	0	0	66	644	46	17	838	179	
34	0	0	0	0	0	0	82	646	34	13	864	164	
35	0	0	0	0	0	0	53	566	16	16	726	157	
36	0	0	0	0	0	0	64	585	31	24	763	154	
37	0	0	0	0	0	0	80	587	32	19	782	171	
38	0	0	0	0	0	0	78	606	26	24	848	173	
39	0	0	0	0	0	0	91	582	22	7	839	168	
40	0	0	0	0	0	0	38	681	14	5	762	166	
41	0	0	0	0	0	0	58	733	20	23	870	166	
42	0	0	0	0	0	0	88	777	203	8	1279	181	
43	0	0	0	0	0	0	294	3513	131	36	4150	166	
44	0	0	0	0	0	0	251	3834	102	126	4179	160	
45	0	0	0	0	0	0	248	3774	79	77	4138	155	
46	0	0	0	0	0	0	273	3756	86	78	4118	139	
47	0	0	0	0	0	0	311	3768	108	48	4212	158	
48	0	0	0	0	0	0	321	3793	101	44	4152	139	
49	0	0	0	0	0	0	238	3778	88	80	4143	167	
50	0	0	0	0	0	0	273	3879	126	81	4329	168	
51	0	0	0	0	0	0	300	3868	138	120	4381	160	
52	0	0	0	0	0	0	264	3856	37	35	4323	170	

RILETTURA 7.2

	E	KA	KB	KC	KD	KE	AF
1			89			28	
2			72%		102%		
3	0.895	130	115	286	170	380	
4	0.8274	10%	7%	10%	9%	100%	
5		228	495	438	276	380	
6		7%	11%	17%	11%	100%	
7		1476	2867	2798	1644	1810	
8	0.888816	2%	3%	2%	2%	100%	
9		8.2%				100%	
10		ESPOSIZIONE NETTA (100)	FRACCO RACCON NETTO	FRACCO RACCON NETTO	ESPOSIZIONE NETTA	ESPOSIZIONE NETTA	
11	0.1188		47		17		
12	0.1288		45		13		
13	0.16175		44		14		
14	0.11111		48		15		
15	0.16810		49		16		
16	0.18204		50		22		
17	0.18881		66		28		
18	0.18832		71		29		
19	0.18832		73		38		
20	0.18778		205		187		
21	0.12877	105	267	198	143	115	
22	0.13040	111	280	211	158	122	
23	0.08478	132	318	250	173	148	
24	0.08881	132	320	251	173	148	
25	0.10229	132	318	300	173	144	
26	0.10880	133	321	252	174	148	
27	0.12008	134	324	256	176	148	
28	0.08880	134	322	254	176	148	
29	0.08887	137	329	260	178	150	
30	0.10181	147	347	279	189	161	
31	0.14887	190	428	381	238	208	
32	0.14247	195	460	371	243	218	
33	0.20014	200	888	380	248	220	
34	0.10840	281	481	383	249	221	
35	0.08888	231	358	428	282	283	
36	0.11189	234	512	444	284	298	
37	0.08844	237	518	448	288	299	
38	0.08844	241	525	457	283	284	
39	0.08848	262	568	497	315	287	
40	0.11328	272	584	515	326	298	
41	0.08271	188	2644	3479	1944	1918	
42	0.08887	1438	2798	2720	1804	1878	
43	0.08518	1471	2850	2760	1838	1811	
44	0.07288	1478	2867	2769	1844	1816	
45	0.08280	1482	2878	2810	1850	1822	
46	0.08453	1484	2882	2814	1855	1825	
47	0.08708	1488	2886	2821	1857	1828	
48	0.07028	1482	2890	2820	1852	1834	
49	0.07758	1500	2929	2880	1880	1851	
50	0.07178	1531	2873	2904	1700	1677	

RILETTURA 7-2

	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1		81	38		17			
2		87%	87%		-83%			
3		287	186	118	-28	-6		1,86258
4		175	175	175	88%	-288%		
5		478	277	247	-18	-1		0,57517
6		9%	9%	10%	-11%	-2210%		
7		1869	1646	1818	18	0		0,87783
8		2%	2%	7%	-78%	-8887%		
9				8,8%				0,88828
10	20000	FRANCIA RINNOVA	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000
11	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
12	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
13	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
14	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
15	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
16	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
17	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
18	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
19	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
20	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
21	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
22	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
23	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
24	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
25	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
26	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
27	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
28	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
29	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
30	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
31	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
32	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
33	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
34	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
35	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
36	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
37	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
38	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
39	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
40	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
41	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
42	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
43	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
44	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
45	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
46	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
47	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
48	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
49	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
50	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000

Figure 10.10

[illegible]

FONDI

	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												
78												
79												
80												
81												
82												
83												
84												
85												
86												
87												
88												
89												
90												
91												
92												
93												
94												
95												
96												
97												
98												
99												
100												

FONDI

[illegible]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1									81	17.8		
2						10,842.22	287		38%	875		
3									380	129		
4						50,888.91	727		38%	394		
5									376	368		
6						2141,342	5361		17%	1%		
7							13.4%		9%	46	12,01%	
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												
78												
79												
80												
81												
82												
83												
84												
85												
86												
87												
88												
89												
90												
91												
92												
93												
94												
95												
96												
97												
98												
99												
100												

NRPB 2004

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

	V	Z	Ad	Ab	Ac	Ad	Al	Am	An	Ar
1					71					
2				131	388	211				
3				275	88	325				
4			8,11	387	388	341				
5			34	45	42	45				
6				2075	3988	2038				
7				45	548	475				
8				14,65	26,47	14,65				
9				388	388	388				
10				388	388	388				
11				388	388	388				
12				388	388	388				
13				388	388	388				
14				388	388	388				
15				388	388	388				
16				388	388	388				
17				388	388	388				
18				388	388	388				
19				388	388	388				
20				388	388	388				
21				388	388	388				
22				388	388	388				
23				388	388	388				
24				388	388	388				
25				388	388	388				
26				388	388	388				
27				388	388	388				
28				388	388	388				
29				388	388	388				
30				388	388	388				
31				388	388	388				
32				388	388	388				
33				388	388	388				
34				388	388	388				
35				388	388	388				
36				388	388	388				
37				388	388	388				
38				388	388	388				
39				388	388	388				
40				388	388	388				
41				388	388	388				
42				388	388	388				
43				388	388	388				
44				388	388	388				
45				388	388	388				
46				388	388	388				
47				388	388	388				
48				388	388	388				
49				388	388	388				
50				388	388	388				
51				388	388	388				
52				388	388	388				
53				388	388	388				
54				388	388	388				
55				388	388	388				
56				388	388	388				
57				388	388	388				
58				388	388	388				
59				388	388	388				
60				388	388	388				
61				388	388	388				
62				388	388	388				
63				388	388	388				
64				388	388	388				
65				388	388	388				
66				388	388	388				
67				388	388	388				
68				388	388	388				
69				388	388	388				
70				388	388	388				
71				388	388	388				

	AP	AS	AP	AS	AP	AS	AP	AS	AP
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76									
77									
78									
79									
80									
81									
82									
83									
84									
85									
86									
87									
88									
89									
90									
91									
92									
93									
94									
95									
96									
97									
98									
99									
100									

CALCOLO MATT

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								

CALCOLO MATT

	A	B	C	D	E	F	G	H
75		45	103	2818	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
76		36	113	3098	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
77		44	121	2845	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
78		38	131	3004	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
79		42	132	2851	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
80		38	132	2998	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
81		40	135	2887	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
82		38	132	3080	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
83		40	135	2932	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
84		38	134	3153	21/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
85		40	135	2939	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
86		38	136	3078	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
87		40	137	2844	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
88		38	137	3075	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
89		40	138	2903	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
90		42	138	3038	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
91		40	139	2917	21/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
92		42	139	3187	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
93		42	140	2984	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
94		40	140	3145	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
95		42	141	2957	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
96		42	141	3128	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
97		40	142	2976	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
98		44	142	3104	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
99		44	142	2954	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
100		44	142	3087	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
101		44	142	2883	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
102		46	143	3023	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
103		46	143	2883	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
104		46	143	3154	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
105		46	143	2934	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
106		46	143	3143	18/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
107		46	143	2988	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
108		46	143	3074	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
109		46	143	2931	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
110		46	143	3063	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
111		46	143	2988	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
112		46	143	3189	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
113		46	143	2975	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
114		46	143	3134	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
115		46	143	2944	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
116		46	143	3095	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
117		46	143	2920	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
118		46	143	3125	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
119		46	143	2935	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
120		46	143	3020	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
121		46	143	2959	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
122		46	143	3156	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
123		46	143	2925	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
124		46	143	2987	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
125		46	143	2884	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
126		46	143	3180	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
127		46	143	2902	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
128		46	143	3057	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
129		46	143	2900	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
130		46	143	3084	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
131		46	143	2813	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
132		46	143	2879	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
133		46	143	3111	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
134		46	143	2828	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
135		46	143	3006	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
136		46	143	2970	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
137		46	143	3184	21/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
138		46	143	2890	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
139		46	143	2991	21/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
140		46	143	2962	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
141		46	143	3125	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
142		46	143	2887	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
143		46	143	3085	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	258
144		46	143	2945	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131

CALCOLD MATT

147	A	B	C	D	E	F	G	H
148		27	61	3031	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
149		28	62	2919	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
150		29	63	3110	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
151		30	64	2900	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
152		31	65	2836	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
153		32	66	3144	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
154		33	67	2947	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
155		34	68	3010	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
156		35	69	2910	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
157		36	70	3103	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
158		37	71	2941	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
159		38	72	3000	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
160		39	73	2949	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
161		40	74	3045	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
162		41	75	2829	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
163		42	76	3106	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
164		43	77	2885	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
165		44	78	3084	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
166		45	79	2905	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
167		46	80	3077	10/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
168		47	81	2965	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
169		48	82	3110	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
170		49	83	2680	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
171		50	84	3116	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
172		51	85	2904	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
173		52	86	3113	10/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
174		53	87	2990	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
175		54	88	3043	21/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
176		55	89	2974	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
177		56	90	3073	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
178		57	91	2977	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
179		58	92	3039	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
180		59	93	2835	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
181		60	94	3000	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
182		61	95	2922	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
183		62	96	3105	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
184		63	97	2833	08/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
185		64	98	3060	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
186		65	99	2880	09/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
187		66	100	3010	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
188		67	101	2963	09/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
189		68	102	3000	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
190		69	103	2977	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
191		70	104	3160	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
192		71	105	2981	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
193		72	106	3021	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
194		73	107	2948	08/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
195		74	108	3124	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
196		75	109	2973	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
197		76	110	2999	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
198		77	111	2940	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
199		78	112	3025	21/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
200		79	113	2927	08/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
201		80	114	3152	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
202		81	115	2872	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
203		82	116	3014	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
204		83	117	2961	09/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
205		84	118	2984	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
206		85	119	2812	09/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
207		86	120	3155	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
208		87	121	2937	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
209		88	122	3149	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
210		89	123	2964	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
211		90	124	2927	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
212		91	125	2887	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
213		92	126	3081	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
214		93	127	2938	08/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
215		94	128	3149	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
216		95	129	2820	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
217		96	130	3187	09/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
218		97	131	2942	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
219		98	132	3100	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
220		99	133	2822	09/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
221		100	134	2999	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259

CALCOLO MATTE

	A	B	C	D	E	F	G	H
221		75	113	2811	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
222		76	113	2892	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
223		77	114	2980	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
224		78	114	3007	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
225		79	115	2847	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
226		80	115	3044	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
227		81	116	2896	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
228		82	116	3135	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
229		83	117	2838	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
230		84	117	3060	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
231		85	118	3118	18/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
232		86	118	3080	12/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
233		87	119	2825	06/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
234		88	119	3139	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
235		89	120	2830	06/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
236		90	120	3094	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
237		91	121	2951	08/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
238		92	121	3127	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
239		93	122	2879	08/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
240		94	122	3102	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
241		95	123	2899	07/12/2005	07/07/2004	15/11/2004	131
242		96	123	3097	08/12/2005	15/11/2004	01/08/2005	259
243								

CALCOLO MATT

	I	J	K	L	M	N	O
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10	ELETTORE (A2)			COMBINAZIONE (A2)			
	SETE	PR	SETE	PR	SETE	PR	SETE
11	287	104	1	18	33	1	5
12	490	100	1	27	20	1	4
13	364	104	1	18	33	1	5
14	426	127	1	40	20	1	6
15	278	97	1	15	31	1	5
16	413	146	1	18	23	1	3
17	238	79	1	11	25	1	3
18	384	106	1	31	19	1	5
19	280	99	1	14	31	1	4
20	330	113	1	20	18	1	3
21	306	131	1	12	42	1	4
22	473	172	1	14	28	1	2
23	319	112	1	10	30	1	5
24	521	191	1	13	31	1	2
25	332	118	1	15	36	1	5
26	485	173	1	15	28	1	2
27	315	88	1	19	28	1	6
28	450	166	1	15	27	1	3
29	294	101	1	12	32	1	4
30	500	180	1	29	29	1	5
31	404	133	1	15	40	1	5
32	516	183	1	20	29	1	3
33	329	117	1	12	37	1	4
34	583	186	1	17	30	1	3
35	340	82	1	12	26	1	4
36	536	181	1	43	29	1	7
37	438	127	1	19	40	1	6
38	721	216	1	29	35	1	8
39	306	119	1	17	38	1	5
40	647	229	1	41	37	1	7
41	550	202	1	24	64	1	6
42	808	326	1	23	62	1	6
43	633	183	1	22	61	1	7
44	670	203	1	29	47	1	6
45	446	130	1	15	41	1	6
46	1060	366	1	41	64	1	7
47	509	176	1	29	56	1	9
48	758	250	1	22	40	1	4
49	322	109	1	15	34	1	6
50	590	209	1	18	34	1	3
51	342	122	1	12	30	1	4
52	542	160	1	18	26	1	3
53	287	80	1	12	25	1	4
54	501	163	1	19	29	1	3
55	239	105	1	15	30	1	5
56	808	191	1	41	31	1	7
57	384	84	1	20	27	1	6
58	472	152	1	18	24	1	3
59	217	69	1	12	22	1	4
60	302	99	1	12	18	1	2
61	436	154	1	14	49	1	4
62	1170	454	1	31	70	1	5
63	246	75	1	14	24	1	4
64	454	152	1	16	25	1	3
65	216	103	1	19	33	1	6
66	622	181	1	18	31	1	3
67	275	88	1	17	28	1	5
68	626	231	1	19	37	1	7
69	262	90	1	20	28	1	6
70	418	150	1	15	24	1	2
71	288	101	1	15	32	1	5
72	642	238	1	27	38	1	4

CALCULO MATT

	I	J	K	L	M	N	O
73	239	82	1	9	20	1	3
74	543	183	1	39	29	1	6
75	480	158	1	28	50	1	9
76	490	145	1	20	23	1	3
77	329	92	1	15	30	1	5
78	480	179	1	20	29	1	3
79	808	302	1	16	96	1	5
80	1157	320	1	25	81	1	4
81	286	100	1	14	32	1	4
82	473	136	1	22	22	1	4
83	308	88	1	17	27	1	5
84	412	125	1	23	20	1	5
85	277	76	1	23	24	1	7
86	423	143	1	18	23	1	3
87	341	97	1	24	31	1	8
88	473	138	1	20	22	1	3
89	281	86	1	12	22	1	4
90	652	147	1	21	24	1	3
91	636	333	1	20	74	1	6
92	682	353	1	20	41	1	3
93	548	193	1	22	41	1	7
94	836	310	1	24	50	1	4
95	481	162	1	18	32	1	6
96	547	188	1	31	32	1	5
97	439	155	1	11	91	1	3
98	539	182	1	23	28	1	4
99	518	165	1	15	53	1	8
100	610	181	1	19	28	1	3
101	317	107	1	15	34	1	5
102	497	160	1	22	28	1	4
103	428	138	1	29	41	1	9
104	383	134	1	19	22	1	3
105	403	141	1	30	45	1	10
106	418	151	1	11	24	1	2
107	380	104	1	18	33	1	5
108	442	145	1	42	23	1	7
109	256	74	1	14	24	1	4
110	367	131	1	14	21	1	2
111	475	184	1	26	52	1	8
112	567	174	1	36	28	1	5
113	462	116	1	15	37	1	5
114	567	187	1	23	27	1	4
115	284	79	1	18	25	1	5
116	462	142	1	27	23	1	4
117	251	85	1	14	37	1	4
118	381	124	1	19	20	1	3
119	472	188	1	21	53	1	7
120	718	214	1	21	54	1	9
121	478	157	1	20	30	1	6
122	662	206	1	23	33	1	4
123	350	99	1	18	31	1	5
124	542	174	1	22	28	1	4
125	318	113	1	12	38	1	4
126	530	194	1	32	31	1	5
127	327	118	1	16	37	1	3
128	483	180	1	12	29	1	2
129	588	200	1	34	44	1	6
130	638	272	1	23	44	1	4
131	587	209	1	18	46	1	6
132	604	184	1	18	58	1	5
133	721	266	1	32	43	1	6
134	436	131	1	18	42	1	8
135	657	321	1	17	52	1	3
136	323	118	1	11	38	1	3
137	463	135	1	18	22	1	2
138	410	118	1	17	28	1	5
139	301	107	1	15	27	1	2
140	447	130	1	17	41	1	8
141	406	142	1	14	25	1	2
142	528	217	1	21	49	1	7
143	561	256	1	18	33	1	3
144	303	106	1	25	34	1	8
145	408	182	1	13	29	1	7
146	518	172	1	33	55	1	10

CALCOLO MATT

	I	2	K	L	M	N	O
141	543	184	+	30	30	+	3
148	618	219	+	32	70	+	50
149	749	379	+	22	45	+	4
150	503	105	+	15	60	+	8
151	447	130	+	31	41	+	10
152	455	137	+	25	22	+	4
153	528	183	+	15	61	+	5
154	613	308	+	40	52	+	6
155	474	173	+	16	58	+	5
156	561	214	+	13	34	+	2
157	557	198	+	26	83	+	8
158	644	227	+	21	37	+	3
159	562	245	+	25	78	+	8
160	661	297	+	47	48	+	8
161	575	188	+	24	60	+	8
162	804	325	+	15	54	+	2
163	381	141	+	13	45	+	4
164	483	148	+	19	23	+	3
165	551	202	+	16	64	+	5
166	700	283	+	15	46	+	2
167	228	78	+	11	25	+	3
168	450	153	+	13	26	+	2
169	171	46	+	16	15	+	3
170	358	104	+	24	17	+	4
171	188	61	+	9	19	+	3
172	386	124	+	27	20	+	4
173	211	69	+	11	22	+	3
174	315	100	+	14	16	+	2
175	250	88	+	13	28	+	4
176	347	118	+	26	19	+	4
177	287	88	+	16	28	+	5
178	325	92	+	23	13	+	4
179	285	63	+	16	28	+	3
180	414	118	+	16	19	+	3
181	217	73	+	11	33	+	3
182	341	96	+	16	15	+	3
183	268	88	+	30	28	+	16
184	373	107	+	27	17	+	4
185	858	196	+	24	82	+	8
186	861	307	+	23	48	+	4
187	363	127	+	14	40	+	4
188	674	211	+	16	34	+	3
189	532	211	+	21	67	+	7
190	885	210	+	20	91	+	3
191	453	185	+	21	52	+	7
192	562	211	+	36	34	+	6
193	1364	487	+	67	149	+	21
194	3745	1435	+	94	221	+	15
195	630	233	+	14	74	+	6
196	1322	500	+	25	80	+	4
197	864	288	+	38	78	+	12
198	1777	453	+	56	73	+	5
199	880	322	+	22	102	+	7
200	1133	396	+	38	64	+	6
201	540	315	+	18	100	+	5
202	1442	547	+	21	68	+	3
203	433	140	+	16	45	+	5
204	892	297	+	27	48	+	6
205	483	147	+	28	47	+	8
206	996	218	+	22	35	+	4
207	434	151	+	22	48	+	7
208	728	284	+	28	41	+	5
209	448	158	+	26	50	+	8
210	795	229	+	23	38	+	4
211	894	143	+	14	45	+	4
212	672	320	+	19	52	+	2
213	408	153	+	44	49	+	14
214	743	277	+	29	45	+	3
215	432	145	+	18	46	+	5
216	894	219	+	38	35	+	8
217	370	133	+	14	42	+	4
218	667	325	+	23	52	+	3
219	450	163	+	16	52	+	5
220	997	224	+	24	30	+	4

CALCOLD MATT

	I	J	K	L	M	N	O
221	438	179	8	15	57	7	5
222	871	355	1	19	52	2	3
223	219	96	8	15	31	8	5
224	487	172	2	30	28	1	0
225	368	129	8	15	41	8	9
226	580	174	1	29	28	1	5
227	605	185	8	15	38	8	5
228	746	278	1	18	45	1	3
229	616	188	8	14	48	8	4
230	732	245	1	20	48	1	4
231	788	280	8	19	45	8	3
232	831	348	1	29	50	1	3
233	488	182	8	24	58	8	8
234	514	188	8	18	30	1	3
235	380	128	8	13	40	8	4
236	385	140	1	18	22	1	3
237	338	108	8	29	33	8	6
238	387	122	1	16	20	1	3
239	349	124	1	13	38	1	4
240	419	142	1	18	23	1	3
241	542	209	1	19	58	1	5
242	1254	464	8	24	74	8	4
243							

CALCOLO MATT

	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10	ESPOSIZIONE NORMA (ES)								
	PQ (m2/m2)			W1	W2	EXTRA 1	EXTRA 2	EXTRA 3	AREA
11	0	+	0	27	380	18	20	435	141
12	0	+	0	52	485	47	25	741	152
13	0	+	0	58	500	21	10	505	172
14	0	+	0	62	587	48	41	1260	146
15	0	+	0	23	250	12	23	356	154
16	0	+	0	47	400	26	14	585	139
17	0	+	0	27	231	10	1	281	191
18	0	+	0	55	357	22	31	556	135
19	0	+	0	30	271	11	8	318	164
20	0	+	0	38	321	23	18	796	150
21	0	+	0	32	565	15	12	424	152
22	0	+	0	46	448	28	20	778	157
23	0	+	0	34	305	11	11	418	144
24	0	+	0	46	501	28	6	631	181
25	0	+	0	31	353	17	24	402	131
26	0	+	0	55	474	28	6	623	149
27	0	+	0	51	354	27	17	453	127
28	0	+	0	31	435	15	15	587	160
29	0	+	0	33	284	7	4	311	148
30	0	+	0	56	488	44	29	978	162
31	0	+	0	60	406	15	8	564	159
32	0	+	0	62	519	20	16	681	165
33	0	+	0	31	311	13	15	398	136
34	0	+	0	83	581	20	7	754	175
35	0	+	0	22	222	14	18	262	129
36	0	+	0	68	606	37	44	1328	131
37	0	+	0	66	407	41	14	592	148
38	0	+	0	113	676	47	27	1182	103
39	0	+	0	36	384	15	14	411	130
40	0	+	0	75	612	60	43	988	135
41	0	+	0	31	507	18	40	683	141
42	0	+	0	100	844	43	31	1081	188
43	0	+	0	58	510	18	18	654	137
44	0	+	0	120	856	88	28	1330	150
45	0	+	0	71	430	28	6	604	138
46	0	+	0	112	982	83	38	1342	134
47	0	+	0	93	505	37	28	669	139
48	0	+	0	108	738	53	15	1077	169
49	0	+	0	39	200	27	8	380	130
50	0	+	0	70	535	21	3	292	180
51	0	+	0	26	320	13	6	380	143
52	0	+	0	87	521	38	3	724	183
53	0	+	0	46	275	9	1	326	160
54	0	+	0	51	481	21	25	691	156
55	0	+	0	20	229	7	21	306	132
56	0	+	0	84	584	81	42	1248	135
57	0	+	0	45	298	21	20	470	156
58	0	+	0	67	467	46	12	784	138
59	0	+	0	26	209	7	7	290	160
60	0	+	0	37	291	14	3	651	183
61	0	+	0	48	423	19	2	484	146
62	0	+	0	128	1118	80	23	1437	172
63	0	+	0	33	234	11	9	306	137
64	0	+	0	66	487	23	7	583	146
65	0	+	0	38	287	20	18	414	129
66	0	+	0	44	602	27	17	802	160
67	0	+	0	35	264	11	14	338	127
68	0	+	0	83	598	24	18	818	165
69	0	+	0	38	271	18	27	473	154
70	0	+	0	32	364	39	18	643	138
71	0	+	0	20	385	11	22	368	137
72	0	+	0	49	588	33	47	850	145

CALCOLO MATT

	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
73	0	2	0	28	237	9	3	300	132
74	0	7	0	67	505	28	34	958	143
75	0	2	0	55	448	33	26	641	141
76	0	7	0	80	418	34	15	819	138
77	0	2	0	51	306	28	9	452	163
78	0	7	0	40	462	48	33	675	138
79	0	2	0	74	775	18	12	878	164
80	0	7	0	201	1008	85	15	1488	164
81	0	2	0	24	258	17	18	335	133
82	0	7	0	74	448	36	18	662	139
83	0	2	0	48	288	28	12	443	155
84	0	7	0	89	383	24	28	818	143
85	0	2	0	45	272	28	23	532	140
86	0	7	0	51	388	21	9	587	188
87	0	2	0	44	255	73	14	484	118
88	0	7	0	75	448	34	15	849	152
89	0	2	0	40	240	34	5	323	144
90	0	7	0	78	488	71	14	851	136
91	0	2	0	56	588	57	31	818	142
92	0	7	0	64	688	35	33	828	141
93	0	2	0	84	830	30	18	705	134
94	0	7	0	87	792	114	48	1601	151
95	0	2	0	49	435	33	13	623	142
96	0	7	0	82	542	33	32	717	147
97	0	2	0	44	472	14	9	471	143
98	0	7	0	79	525	38	21	1081	148
99	0	2	0	82	987	42	7	778	149
100	0	7	0	92	552	48	11	1082	171
101	0	2	0	37	301	17	10	405	148
102	0	7	0	68	531	38	22	707	144
103	0	2	0	79	903	28	37	908	188
104	0	7	0	48	388	42	15	737	148
105	0	2	0	44	373	31	30	637	128
106	0	7	0	48	388	15	3	448	101
107	0	2	0	37	299	11	10	413	138
108	0	7	0	56	412	31	42	858	127
109	0	2	0	41	388	18	11	349	137
110	0	7	0	28	344	40	15	482	154
111	0	2	0	59	487	25	24	648	148
112	0	7	0	137	828	74	62	1238	138
113	0	2	0	62	372	28	8	488	148
114	0	7	0	86	541	45	20	843	148
115	0	2	0	44	288	23	12	388	167
116	0	7	0	88	448	28	27	688	151
117	0	2	0	29	283	18	10	318	144
118	0	7	0	51	373	18	17	588	148
119	0	2	0	64	481	27	18	582	145
120	0	7	0	115	888	40	15	988	183
121	0	2	0	62	485	44	16	611	138
122	0	7	0	88	426	33	18	1011	151
123	0	2	0	64	323	18	11	455	162
124	0	7	0	75	512	48	18	818	153
125	0	2	0	28	211	12	9	418	168
126	0	7	0	55	487	134	28	873	148
127	0	2	0	54	313	12	4	355	141
128	0	7	0	51	478	28	9	578	148
129	0	2	0	78	573	35	21	738	138
130	0	7	0	118	801	82	17	1088	188
131	0	2	0	88	578	38	35	735	148
132	0	7	0	48	488	42	23	848	181
133	0	2	0	77	688	44	27	872	141
134	0	7	0	87	425	34	14	577	142
135	0	2	0	98	831	84	23	1428	184
136	0	7	0	34	378	14	8	418	142
137	0	2	0	78	473	23	3	588	155
138	0	7	0	63	378	28	18	573	164
139	0	2	0	85	482	22	4	578	155
140	0	7	0	64	388	84	8	821	188
141	0	2	0	48	381	15	3	488	168
142	0	7	0	84	588	34	38	788	142
143	0	2	0	87	585	32	28	791	148
144	0	7	0	93	338	24	24	488	151
145	0	2	0	47	498	14	13	638	187
146	0	7	0	71	528	34	38	788	124

CALCOLO MATT

	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
147	0	1	0	00	499	35	28	1080	142
148	0	1	0	01	578	59	37	903	127
149	0	1	0	02	712	90	24	837	147
150	0	1	0	03	894	23	7	581	158
151	0	1	0	04	1145	51	41	1136	171
152	0	1	0	05	1374	73	23	902	140
153	0	1	0	06	1580	27	17	646	148
154	0	1	0	07	1764	83	41	1143	134
155	0	1	0	08	1925	18	24	557	144
156	0	1	0	09	2064	52	8	812	163
157	0	1	0	10	2181	26	27	660	137
158	0	1	0	11	2277	55	18	808	144
159	0	1	0	12	2352	37	22	757	154
160	0	1	0	13	2408	76	48	1296	146
161	0	1	0	14	2445	30	21	748	131
162	0	1	0	15	2464	27	11	1040	163
163	0	1	0	16	2466	60	15	836	137
164	0	1	0	17	2451	32	15	866	135
165	0	1	0	18	2420	18	24	607	135
166	0	1	0	19	2374	52	7	807	146
167	0	1	0	20	2314	8	12	284	148
168	0	1	0	21	2240	41	13	723	170
169	0	1	0	22	2153	8	13	211	168
170	0	1	0	23	2054	40	22	611	140
171	0	1	0	24	1943	8	4	232	147
172	0	1	0	25	1820	61	26	892	151
173	0	1	0	26	1686	12	3	263	171
174	0	1	0	27	1541	18	8	383	148
175	0	1	0	28	1386	21	7	532	155
176	0	1	0	29	1221	54	24	722	141
177	0	1	0	30	1046	20	15	585	136
178	0	1	0	31	861	34	18	460	159
179	0	1	0	32	666	13	6	321	142
180	0	1	0	33	461	19	9	208	179
181	0	1	0	34	246	8	10	146	146
182	0	1	0	35	32	22	11	89	165
183	0	1	0	36	262	39	52	504	129
184	0	1	0	37	341	37	28	584	130
185	0	1	0	38	428	41	20	932	162
186	0	1	0	39	522	49	18	1286	158
187	0	1	0	40	621	28	4	542	188
188	0	1	0	41	725	30	8	820	178
189	0	1	0	42	824	55	14	811	140
190	0	1	0	43	918	41	11	1115	164
191	0	1	0	44	1007	41	34	672	118
192	0	1	0	45	1090	54	36	1095	136
193	0	1	0	46	1167	98	71	1640	135
194	0	1	0	47	1239	187	185	4461	148
195	0	1	0	48	1306	21	27	726	130
196	0	1	0	49	1367	33	20	1498	170
197	0	1	0	50	1423	18	77	840	131
198	0	1	0	51	1474	81	24	1398	144
199	0	1	0	52	1520	26	35	982	168
200	0	1	0	53	1561	90	38	1585	199
201	0	1	0	54	1600	23	6	941	156
202	0	1	0	55	1637	44	15	1801	171
203	0	1	0	56	1672	22	9	508	142
204	0	1	0	57	1705	52	22	1549	167
205	0	1	0	58	1736	34	27	751	154
206	0	1	0	59	1764	50	17	915	181
207	0	1	0	60	1790	34	20	852	128
208	0	1	0	61	1814	45	25	1008	156
209	0	1	0	62	1836	27	25	908	133
210	0	1	0	63	1856	30	14	1005	169
211	0	1	0	64	1874	14	13	423	134
212	0	1	0	65	1890	40	30	1274	158
213	0	1	0	66	1904	55	48	905	134
214	0	1	0	67	1917	48	38	1038	167
215	0	1	0	68	1928	19	21	818	143
216	0	1	0	69	1938	30	45	888	143
217	0	1	0	70	1946	11	18	482	144
218	0	1	0	71	1953	42	31	1004	169
219	0	1	0	72	1959	32	28	892	132
220	0	1	0	73	1964	42	21	1213	155

CALCOLO MATT

	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
221	0	s	0	37	488	19	12	550	142
222	0	r	0	51	547	68	31	1212	148
223	0	s	0	46	314	17	10	206	138
224	0	s	0	58	454	36	36	775	146
225	0	s	0	41	350	11	8	412	155
226	0	s	0	50	354	43	28	587	145
227	0	s	0	39	490	13	5	583	142
228	0	s	0	75	738	30	28	922	143
229	0	r	0	44	412	23	20	490	133
230	0	s	0	94	893	25	20	876	160
231	0	s	0	96	774	42	10	890	145
232	0	s	0	86	891	20	25	1157	162
233	0	r	0	49	483	58	45	708	118
234	0	s	0	43	491	19	17	628	161
235	0	s	0	31	344	24	17	513	161
236	0	s	0	43	377	30	10	590	155
237	0	s	0	46	331	13	18	426	137
238	0	r	0	53	360	33	10	656	162
239	0	s	0	26	220	13	16	448	143
240	0	r	0	51	389	13	13	748	168
241	0	s	0	89	814	48	11	718	138
242	0	s	0	153	1343	45	13	1443	170
243									

CALCOLO MATT

	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
1							
2	TRACCE FONDO IMPOSTATO DA						
3	CALCOLO ESPOSIZIONE APAT	0,006					
4	-PONDERRA	0,3274					
5		0,62					
6	FATTORE TRASFORMAZIONE IMPOSTAZIONE	95,787878	12,37016681				
7	CALCOLO ESPOSIZIONE APAT	0,3274					
8	-NOTE SOSTITUIRE	0,5553893	0,034588911				
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							

CALCOLO MATT

	F	Z	AA	AB	AC	AD	AE
73		0.10870	175	87	5	28	2
74		0.13287	368	200	17	32	3
75		0.12500	320	172	14	35	3
76		0.16730	294	157	12	28	2
77		0.16667	196	100	7	32	2
78		0.08058	358	190	16	31	2
79		0.09548	592	332	30	108	9
80		0.18474	637	352	32	57	5
81		0.08955	216	108	8	34	2
82		0.16992	282	150	12	34	2
83		0.15783	182	92	6	29	2
84		0.15405	258	136	11	22	2
85		0.16544	168	82	6	28	2
86		0.12782	292	156	13	25	2
87		0.16804	203	104	7	33	2
88		0.16704	281	140	11	24	2
89		0.16667	149	72	4	23	1
90		0.15831	229	120	12	26	2
91		0.09524	482	255	22	61	7
92		0.09937	500	277	24	45	4
93		0.12075	388	210	17	67	8
94		0.10885	608	341	31	55	5
95		0.11235	328	177	16	58	6
96		0.11439	340	216	16	35	3
97		0.10427	322	173	14	55	5
98		0.13398	365	198	18	32	3
99		0.14492	335	181	15	58	5
100		0.16887	363	197	18	32	3
101		0.12292	222	115	8	37	3
102		0.11290	261	136	10	32	3
103		0.15726	283	139	11	44	4
104		0.12486	274	145	11	23	2
105		0.11798	288	153	12	48	4
106		0.10023	306	164	13	26	2
107		0.12373	219	111	7	36	3
108		0.13582	296	158	15	25	2
109		0.16414	180	79	8	25	1
110		0.07558	359	142	11	23	2
111		0.12034	330	178	14	57	4
112		0.16707	349	189	15	30	2
113		0.16887	238	125	9	40	3
114		0.16836	338	183	16	29	3
115		0.16541	170	84	5	27	2
116		0.15402	289	154	12	25	2
117		0.11482	181	91	6	29	2
118		0.13073	254	134	10	22	2
119		0.11073	326	181	15	58	5
120		0.16887	428	234	20	36	3
121		0.13826	318	171	14	54	5
122		0.16885	410	225	19	36	3
123		0.16718	288	167	8	34	2
124		0.14048	349	189	15	30	2
125		0.08360	234	122	9	39	3
126		0.11066	388	212	18	34	3
127		0.10863	240	125	8	40	3
128		0.16881	361	198	18	32	3
129		0.13264	399	218	18	68	6
130		0.14732	537	299	27	48	4
131		0.10828	418	228	19	73	6
132		0.10000	366	201	17	64	5
133		0.11176	826	292	28	47	4
134		0.15765	368	142	11	48	4
135		0.10830	828	303	32	57	5
136		0.10334	244	128	10	41	3
137		0.16832	276	140	11	24	2
138		0.16887	244	128	10	41	3
139		0.13455	337	182	15	28	2
140		0.16586	267	141	11	48	4
141		0.11765	290	155	13	28	2
142		0.09008	401	237	20	75	6
143		0.09744	411	228	20	36	3
144		0.15686	225	115	8	37	3
145		0.09418	386	199	17	32	3
146		0.13458	347	188	16	60	5

CALCOLO MATT

	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
147		0,13220	309	201	17	32	3
148		0,12240	434	239	20	76	6
149		0,07746	549	306	27	48	4
150		0,11038	276	209	17	65	5
151		0,10897	266	140	10	40	3
152		0,16809	279	149	11	24	2
153		0,06893	367	211	16	67	6
154		0,14483	207	218	19	36	3
155		0,09534	347	188	15	60	5
156		0,19714	426	234	20	36	3
157		0,11954	395	216	16	69	6
158		0,12379	450	249	22	40	3
159		0,11058	484	296	23	85	7
160		0,13292	563	326	29	52	5
161		0,14210	377	209	17	65	6
162		0,10968	655	356	33	59	5
163		0,10073	287	183	12	49	4
164		0,14045	295	156	13	25	2
165		0,10286	404	221	19	79	6
166		0,09753	557	311	28	90	4
167		0,10000	167	83	8	26	2
168		0,10092	330	176	15	29	2
169		0,15436	197	47	1	15	0
170		0,18159	217	112	8	18	1
171		0,09605	136	60	4	21	1
172		0,14806	296	134	10	22	2
173		0,11823	150	73	4	23	1
174		0,12826	209	107	7	17	1
175		0,11158	186	94	6	36	2
176		0,12664	240	126	10	20	2
177		0,14130	188	90	6	30	2
178		0,16725	193	96	6	16	1
179		0,10757	194	99	7	31	2
180		0,16586	247	130	11	21	2
181		0,09000	159	78	5	25	2
182		0,16566	234	104	8	17	1
183		0,12996	185	94	6	30	2
184		0,16736	222	116	8	18	1
185		0,16893	392	214	18	68	6
186		0,13303	603	336	31	54	5
187		0,13208	290	137	10	44	3
188		0,19536	420	231	20	37	3
189		0,14054	420	231	20	73	6
190		0,10881	606	341	31	66	6
191		0,09204	332	179	14	57	5
192		0,15079	420	231	20	37	3
193		0,12572	506	315	48	164	15
194		0,09488	2741	1599	104	206	25
195		0,09477	492	250	22	61	7
196		0,08927	969	582	52	89	8
197		0,06706	487	270	24	86	8
198		0,05560	936	533	50	86	8
199		0,06666	630	354	33	113	10
200		0,10148	771	430	40	79	8
201		0,08717	617	346	31	110	10
202		0,09733	1057	604	57	97	9
203		0,14082	285	182	12	48	4
204		0,14235	584	327	30	53	5
205		0,15686	299	160	13	51	4
206		0,15712	430	237	21	36	3
207		0,12143	306	164	13	62	4
208		0,13806	502	278	25	45	4
209		0,11839	320	172	14	55	5
210		0,16822	474	262	23	42	4
211		0,05366	289	154	12	49	4
212		0,10250	639	369	33	94	5
213		0,13689	311	167	14	53	4
214		0,10714	544	304	27	49	4
215		0,07612	265	157	12	50	4
216		0,11003	435	240	21	39	3
217		0,08571	271	144	11	46	5
218		0,09768	638	387	33	87	5
219		0,10314	330	178	15	57	5
220		0,14006	445	248	21	39	3

CALCOLO MATT

	V	Z	AA	AB	AC	AD	AE
22.1		0,87900	358	195	16	62	5
22.2		0,10744	638	380	33	68	5
22.3		0,14650	205	105	7	33	2
22.4		0,12500	346	188	16	30	2
22.5		0,11048	264	139	10	44	3
22.6		0,10000	350	190	16	30	2
22.7		0,07999	370	202	17	64	3
22.8		0,10180	547	305	27	49	4
22.9		0,10680	304	163	13	52	4
23.0		0,13564	491	272	24	44	4
23.1		0,12403	551	307	27	50	4
23.2		0,09852	682	384	35	62	6
23.3		0,10583	365	195	17	63	5
23.4		0,08754	377	205	17	33	5
23.5		0,09012	390	135	10	43	5
23.6		0,11409	280	152	12	24	2
23.7		0,14502	220	113	8	36	5
23.8		0,14481	251	132	10	21	2
23.9		0,08788	256	136	11	43	5
24.0		0,12782	289	164	12	25	2
24.1		0,14495	416	226	19	73	8
24.2		0,12319	300	152	40	52	8

CALCOLO MATT

	AE	AG	AP	AI	AL	AK	AL	AM	AN	AO
1			COEFFICIENTE DI SENSIBILITA' RAFFINER TARAFOIA				COEFFICIENTE DI SENSIBILITA' TRACCE FONDO			
2			LIMITE PRESSIONE FLUIDO				LIMITE PRESSIONE FLUIDO			
3			INCERTEZZA TIPO AZIONE TARAFOIA				INCERTEZZA TIPO TRACCE FONDO			
4			-0.000000				-0.000000			
5			CONTRIBUTO ALL'INCERTEZZA AZIONE TARAFOIA				CONTRIBUTO ALL'INCERTEZZA TRACCE FONDO			
6			-0.000000				-0.000000			
7			CONTRIBUTO ALL'INCERTEZZA COMPOSTA TRACCE FONDO				CONTRIBUTO ALL'INCERTEZZA COMPOSTA TRACCE FONDO			
8			-0.000000				-0.000000			
9			CONTRIBUTO				CONTRIBUTO			
10			CONTRIBUTO				CONTRIBUTO			
11	0.001	34.587	2.111	0.188	14.753	2.747	-0.188	12.379	-2.303	4.105
12	0.004	35	2	0.004	19	2	-0.004	12	-1	3
13	0.001	35	2	0.188	15	3	-0.188	12	-3	4
14	0.003	35	1	0.004	15	2	-0.004	12	-1	3
15	0.000001	35	2	0.188	14	3	-0.188	12	-3	4
16	0.004	35	2	0.004	17	2	-0.004	12	-1	3
17	0.004	35	2	0.188	13	2	-0.188	12	-2	4
18	0.003	35	1	0.004	10	2	-0.004	12	-1	3
19	0.004	35	2	0.188	14	2	-0.188	12	-2	4
20	0.004	35	1	0.004	15	2	-0.004	12	-1	3
21	0.007	35	2	0.188	15	2	-0.188	12	-2	4
22	0.002	35	2	0.004	19	2	-0.004	12	-1	3
23	0.005	35	2	0.188	15	3	-0.188	12	-3	4
24	0.007	35	2	0.004	20	2	-0.004	12	-1	3
25	0.009	35	2	0.188	15	2	-0.188	12	-2	4
26	0.002	35	2	0.004	19	2	-0.004	12	-1	3
27	0.001	35	2	0.188	14	3	-0.188	12	-3	4
28	0.005	35	2	0.004	15	2	-0.004	12	-1	3
29	0.009	35	2	0.188	15	3	-0.188	12	-3	4
30	0.004	35	2	0.004	19	2	-0.004	12	-1	3
31	0.009	35	2	0.188	15	3	-0.188	12	-3	4
32	0.005	35	2	0.004	15	2	-0.004	12	-1	3
33	0.008	35	2	0.188	15	3	-0.188	12	-3	4
34	0.006	35	2	0.004	18	2	-0.004	12	-1	3
35	0.008	35	2	0.188	13	2	-0.188	12	-2	4
36	0.004	35	2	0.004	19	2	-0.004	12	-1	3
37	0.005	35	2	0.188	15	3	-0.188	12	-3	4
38	0.008	35	2	0.004	21	2	-0.004	12	-1	3
39	0.007	35	2	0.188	15	3	-0.188	12	-3	4
40	0.009	35	2	0.004	21	2	-0.004	12	-1	3
41	0.120	35	4	0.188	20	4	-0.188	12	-4	6
42	0.006	35	2	0.004	25	2	-0.004	12	-1	3
43	0.115	35	4	0.188	20	4	-0.188	12	-4	6
44	0.008	35	2	0.004	24	2	-0.004	12	-1	3
45	0.077	35	3	0.188	16	3	-0.188	12	-3	4
46	0.120	35	4	0.004	26	3	-0.004	12	-1	3
47	0.105	35	4	0.188	19	4	-0.188	12	-4	6
48	0.075	35	3	0.004	22	2	-0.004	12	-1	3
49	0.062	35	2	0.188	15	3	-0.188	12	-3	4
50	0.063	35	2	0.004	20	2	-0.004	12	-1	3
51	0.072	35	2	0.188	15	3	-0.188	12	-3	4
52	0.048	35	2	0.004	18	2	-0.004	12	-1	3
53	0.046	35	2	0.188	13	2	-0.188	12	-2	4
54	0.055	35	2	0.004	19	2	-0.004	12	-1	3
55	0.061	35	2	0.188	15	3	-0.188	12	-3	4
56	0.057	35	2	0.004	20	2	-0.004	12	-1	3
57	0.049	35	2	0.188	13	2	-0.188	12	-2	4
58	0.045	35	2	0.004	18	2	-0.004	12	-1	3
59	0.040	35	1	0.188	12	2	-0.188	12	-2	4
60	0.029	35	1	0.004	14	1	-0.004	12	-1	2
61	0.091	35	3	0.188	18	3	-0.188	12	-3	4
62	0.131	35	5	0.004	26	3	-0.004	12	-1	3
63	0.042	35	1	0.188	13	2	-0.188	12	-2	4
64	0.047	35	2	0.004	18	2	-0.004	12	-1	3
65	0.060	35	2	0.188	15	3	-0.188	12	-3	4
66	0.057	35	2	0.004	20	2	-0.004	12	-1	3
67	0.051	35	2	0.188	14	3	-0.188	12	-3	4
68	0.070	35	2	0.004	21	2	-0.004	12	-1	3
69	0.053	35	2	0.188	14	3	-0.188	12	-3	4
70	0.046	35	2	0.004	17	2	-0.004	12	-1	3
71	0.056	35	2	0.188	15	3	-0.188	12	-3	4
72	0.072	35	2	0.004	22	2	-0.004	12	-1	3

CALCOLO MATI

	AJ	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
73	0,048	35	2	0,100	13	2	-0,100	12	-2	4
74	0,055	35	2	0,094	18	2	0,094	12	-1	3
75	0,094	35	3	0,100	18	3	-0,100	12	-2	5
76	0,043	35	1	0,094	17	2	-0,094	12	-1	2
77	0,094	35	2	0,100	14	3	-0,100	12	-2	4
78	0,004	35	2	0,094	18	2	-0,094	12	-1	3
79	0,100	35	6	0,100	24	5	-0,100	12	-2	8
80	0,007	35	3	0,094	25	2	-0,094	12	-1	4
81	0,058	35	2	0,100	14	2	-0,100	12	-2	4
82	0,041	35	1	0,094	17	2	-0,094	12	-1	2
83	0,050	35	2	0,100	14	3	-0,100	12	-2	4
84	0,031	35	1	0,094	18	2	-0,094	12	-1	2
85	0,045	35	2	0,100	13	2	-0,100	12	-2	4
86	0,043	35	1	0,094	17	2	-0,094	12	-1	2
87	0,057	35	2	0,100	14	3	-0,100	12	-2	4
88	0,041	35	1	0,094	17	2	-0,094	12	-1	2
89	0,038	35	1	0,100	12	2	-0,100	12	-2	4
90	0,044	35	2	0,094	17	2	-0,094	12	-1	3
91	0,139	35	5	0,100	21	4	-0,100	12	-2	7
92	0,070	35	3	0,094	22	2	-0,094	12	-1	4
93	0,114	35	4	0,100	20	4	-0,100	12	-2	6
94	0,094	35	3	0,094	25	2	-0,094	12	-1	4
95	0,096	35	3	0,100	18	3	-0,100	12	-2	5
96	0,059	35	2	0,094	20	2	-0,094	12	-1	3
97	0,094	35	3	0,100	18	3	-0,100	12	-2	5
98	0,055	35	2	0,094	19	2	-0,094	12	-1	3
99	0,098	35	3	0,100	18	3	-0,100	12	-2	5
100	0,054	35	2	0,094	19	2	-0,094	12	-1	3
101	0,003	35	2	0,100	15	3	-0,100	12	-2	4
102	0,084	35	2	0,094	18	2	-0,094	12	-1	3
103	0,076	35	3	0,100	18	3	-0,100	12	-2	5
104	0,040	35	1	0,094	17	2	-0,094	12	-1	2
105	0,083	35	3	0,100	17	3	-0,100	12	-2	5
106	0,045	35	2	0,094	18	2	-0,094	12	-1	3
107	0,001	35	2	0,100	15	3	-0,100	12	-2	4
108	0,043	35	2	0,094	17	2	-0,094	12	-1	2
109	0,043	35	1	0,100	13	2	-0,100	12	-2	4
110	0,038	35	1	0,094	18	2	-0,094	12	-1	2
111	0,007	35	3	0,100	18	3	-0,100	12	-2	5
112	0,052	35	2	0,094	19	2	-0,094	12	-1	3
113	0,068	35	2	0,100	18	3	-0,100	12	-2	5
114	0,060	35	2	0,094	18	2	-0,094	12	-1	3
115	0,046	35	2	0,100	13	2	-0,100	12	-2	4
116	0,042	35	1	0,094	17	2	-0,094	12	-1	2
117	0,049	35	2	0,100	13	2	-0,100	12	-2	4
118	0,037	35	1	0,094	16	2	-0,094	12	-1	2
119	0,008	35	3	0,100	18	3	-0,100	12	-2	5
120	0,004	35	2	0,094	21	2	-0,094	12	-1	3
121	0,003	35	3	0,100	18	3	-0,100	12	-2	5
122	0,002	35	2	0,094	20	2	-0,094	12	-1	3
123	0,058	35	2	0,100	14	3	-0,100	12	-2	4
124	0,052	35	2	0,094	18	2	-0,094	12	-1	3
125	0,008	35	2	0,100	15	3	-0,100	12	-2	4
126	0,058	35	2	0,094	20	2	-0,094	12	-1	3
127	0,008	35	2	0,100	15	3	-0,100	12	-2	4
128	0,054	35	2	0,094	19	2	-0,094	12	-1	3
129	0,119	35	4	0,100	20	4	-0,100	12	-2	6
130	0,082	35	3	0,094	23	2	-0,094	12	-1	4
131	0,124	35	4	0,100	20	4	-0,100	12	-2	6
132	0,109	35	4	0,100	19	4	-0,100	12	-2	6
133	0,090	35	3	0,094	23	2	-0,094	12	-1	4
134	0,077	35	3	0,100	18	3	-0,100	12	-2	5
135	0,007	35	3	0,094	25	2	-0,094	12	-1	4
136	0,008	35	2	0,100	16	3	-0,100	12	-2	4
137	0,040	35	1	0,094	17	2	-0,094	12	-1	2
138	0,008	35	2	0,100	16	2	-0,100	12	-2	4
139	0,050	35	2	0,094	18	2	-0,094	12	-1	3
140	0,077	35	3	0,100	18	3	-0,100	12	-2	5
141	0,043	35	1	0,094	17	2	-0,094	12	-1	2
142	0,129	35	4	0,100	21	4	-0,100	12	-2	6
143	0,052	35	2	0,094	20	2	-0,094	12	-1	3
144	0,003	35	2	0,100	15	3	-0,100	12	-2	4
145	0,052	35	2	0,094	19	2	-0,094	12	-1	3
146	0,102	35	4	0,100	19	3	-0,100	12	-2	5

CALCOLO MATT

	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
147	0,055	25	2	0,094	19	2	-0,094	12	-1	3
148	0,130	25	4	0,186	21	4	-0,186	12	-2	6
149	0,064	25	3	0,094	23	2	-0,094	12	-1	4
150	0,112	25	4	0,186	19	4	-0,186	12	-2	6
151	0,076	25	3	0,186	16	3	-0,186	12	-2	5
152	0,041	25	1	0,094	17	2	-0,094	12	-1	2
153	0,115	25	4	0,186	20	4	-0,186	12	-2	6
154	0,080	25	2	0,094	20	2	-0,094	12	-1	3
155	0,102	25	4	0,186	19	3	-0,186	12	-2	5
156	0,064	25	2	0,094	21	2	-0,094	12	-1	2
157	0,118	25	4	0,186	20	4	-0,186	12	-2	6
158	0,088	25	2	0,094	21	2	-0,094	12	-1	3
159	0,146	25	5	0,186	22	4	-0,186	12	-2	7
160	0,090	25	3	0,094	24	2	-0,094	12	-1	4
161	0,112	25	4	0,186	19	4	-0,186	12	-2	6
162	0,101	25	4	0,094	20	2	-0,094	12	-1	4
163	0,083	25	3	0,186	17	3	-0,186	12	-2	5
164	0,043	25	1	0,094	17	2	-0,094	12	-1	2
165	0,120	25	4	0,186	20	4	-0,186	12	-2	6
166	0,085	25	3	0,094	24	2	-0,094	12	-1	4
167	0,046	25	2	0,186	13	2	-0,186	12	-2	4
168	0,048	25	2	0,094	18	2	-0,094	12	-1	3
169	0,026	25	1	0,186	10	2	-0,186	12	-2	2
170	0,011	25	1	0,094	15	1	-0,094	12	-1	2
171	0,035	25	1	0,186	12	2	-0,186	12	-2	3
172	0,037	25	1	0,094	16	2	-0,094	12	-1	2
173	0,040	25	1	0,186	12	2	-0,186	12	-2	4
174	0,030	25	1	0,094	14	1	-0,094	12	-1	2
175	0,051	25	2	0,186	14	3	-0,186	12	-2	4
176	0,038	25	1	0,094	16	1	-0,094	12	-1	2
177	0,052	25	2	0,186	14	3	-0,186	12	-2	4
178	0,027	25	1	0,094	14	1	-0,094	12	-1	2
179	0,054	25	2	0,186	14	3	-0,186	12	-2	4
180	0,036	25	1	0,094	16	1	-0,094	12	-1	2
181	0,042	25	1	0,186	13	2	-0,186	12	-2	4
182	0,029	25	1	0,094	14	1	-0,094	12	-1	2
183	0,051	25	2	0,186	14	3	-0,186	12	-2	4
184	0,031	25	1	0,094	16	1	-0,094	12	-1	2
185	0,116	25	4	0,186	20	4	-0,186	12	-2	6
186	0,053	25	3	0,094	25	2	-0,094	12	-1	4
187	0,078	25	3	0,186	18	3	-0,186	12	-2	5
188	0,063	25	2	0,094	20	2	-0,094	12	-1	3
189	0,125	25	4	0,186	20	4	-0,186	12	-2	6
190	0,094	25	3	0,094	25	2	-0,094	12	-1	4
191	0,097	25	3	0,186	18	3	-0,186	12	-2	5
192	0,063	25	2	0,094	20	2	-0,094	12	-1	3
193	0,200	25	10	0,186	20	8	-0,186	12	-2	11
194	0,437	25	16	0,094	52	5	-0,094	12	-1	16
195	0,139	25	5	0,186	21	4	-0,186	12	-2	7
196	0,162	25	5	0,094	21	3	-0,094	12	-1	6
197	0,147	25	5	0,186	22	4	-0,186	12	-2	7
198	0,146	25	5	0,094	21	3	-0,094	12	-1	6
199	0,182	25	7	0,186	25	5	-0,186	12	-2	8
200	0,120	25	4	0,094	28	3	-0,094	12	-1	5
201	0,188	25	7	0,186	25	5	-0,186	12	-2	8
202	0,106	25	5	0,094	33	3	-0,094	12	-1	7
203	0,083	25	3	0,186	17	3	-0,186	12	-2	5
204	0,090	25	3	0,094	24	2	-0,094	12	-1	4
205	0,087	25	3	0,186	17	3	-0,186	12	-2	5
206	0,083	25	2	0,094	21	2	-0,094	12	-1	3
207	0,088	25	3	0,186	17	3	-0,186	12	-2	5
208	0,077	25	3	0,094	22	2	-0,094	12	-1	4
209	0,094	25	3	0,186	18	3	-0,186	12	-2	5
210	0,072	25	2	0,094	22	2	-0,094	12	-1	3
211	0,064	25	3	0,186	17	3	-0,186	12	-2	5
212	0,099	25	3	0,094	25	2	-0,094	12	-1	4
213	0,091	25	3	0,186	18	3	-0,186	12	-2	5
214	0,083	25	3	0,094	23	2	-0,094	12	-1	4
215	0,086	25	3	0,186	17	3	-0,186	12	-2	5
216	0,096	25	3	0,094	21	3	-0,094	12	-1	5
217	0,078	25	3	0,186	18	3	-0,186	12	-2	5
218	0,098	25	3	0,094	25	2	-0,094	12	-1	4
219	0,087	25	3	0,186	18	3	-0,186	12	-2	5
220	0,087	25	2	0,094	21	2	-0,094	12	-1	3

CALCOLO MATT

	FP	FG	FA	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
221	0,106	35	4	0,186	19	4	-0,186	12	-2	5
222	0,099	35	3	0,094	25	2	-0,094	12	-1	4
223	0,057	35	2	0,186	14	3	-0,186	12	-2	4
224	0,052	35	2	0,094	18	2	-0,094	12	-1	3
225	0,076	35	2	0,186	16	3	-0,186	12	-2	5
226	0,062	35	3	0,094	19	2	-0,094	12	-1	3
227	0,110	35	4	0,186	19	4	-0,186	12	-2	6
228	0,084	35	3	0,094	23	2	-0,094	12	-1	4
229	0,089	35	3	0,186	17	3	-0,186	12	-2	5
230	0,075	35	3	0,094	22	2	-0,094	12	-1	4
231	0,085	35	3	0,095	23	2	-0,095	12	-1	4
232	0,106	35	4	0,095	26	2	-0,095	12	-1	5
233	0,106	35	4	0,186	19	4	-0,186	12	-2	6
234	0,058	35	2	0,094	19	2	-0,094	12	-1	3
235	0,073	35	3	0,186	16	3	-0,186	12	-2	5
236	0,042	35	1	0,094	17	2	-0,094	12	-1	2
237	0,062	35	2	0,186	19	3	-0,186	12	-2	4
238	0,036	35	1	0,094	15	1	-0,094	12	-1	2
239	0,072	35	2	0,186	16	3	-0,186	12	-2	5
240	0,042	35	1	0,094	17	2	-0,094	12	-1	2
241	0,124	35	4	0,186	20	4	-0,186	12	-2	6
242	0,140	35	5	0,094	30	3	-0,094	12	-1	6
243										

CALCOLO MATT

	AP	AQ	AR	AS	AT	AU
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						

CALCOLO MATT

	AP	AG	AR	AD	AT	AU
73	8	30.78	4.872	24	0	0
74	8					
75	10	35.22	4.805	28	0	2
76	3					
77	8	31.42	4.591	31	0	0
78	8					
79	10	72.01	7.817	78	0	0
80	9					
81	8	27.54	4.254	38	0	0
82	5					
83	8	24.31	3.895	34	0	0
84	5					
85	7	25.58	4.108	35	0	0
86	5					
87	8	27.08	4.303	32	0	0
88	5					
89	7	24.63	4.090	38	0	0
90	5					
91	12	68.01	6.518	67	0	2
92	7					
93	12	68.00	6.716	68	0	2
94	8					
95	11	41.89	5.341	42	0	0
96	8					
97	10	26.71	5.156	40	0	0
98	8					
99	11	40.42	5.299	48	0	0
100	8					
101	8	33.22	4.798	33	0	0
102	8					
103	9	50.38	4.420	20	0	0
104	5					
105	10	33.92	4.703	34	0	0
106	8					
107	8	28.61	4.333	28	0	0
108	5					
109	7	23.61	3.885	34	0	0
110	5					
111	11	39.22	5.115	38	0	0
112	8					
113	9	32.87	4.891	32	0	0
114	9					
115	7	28.49	4.110	28	0	0
116	5					
117	8	24.82	3.972	26	0	0
118	8					
119	11	44.36	5.537	44	0	0
120	9					
121	10	42.35	5.380	43	0	0
122	8					
123	8	31.81	4.585	32	0	0
124	8					
125	8	35.03	4.901	38	0	0
126	9					
127	9	34.36	4.778	34	0	0
128	5					
129	12	55.28	6.425	64	0	0
130	8					
131	12					
132	11	52.73	6.254	49	0	0
133	7					
134	8	52.88	6.470	45	0	0
135	9					
136	8	29.50	4.253	28	0	0
137	8					
138	8	33.11	4.685	32	0	0
139	8					
140	9	31.61	4.527	32	0	0
141	5					
142	13	48.44	5.918	48	0	0
143	8					
144	8	33.70	4.743	34	0	0
145	8					
146	11	41.32	5.294	42	0	0

CALCOLD MATT

	AP	AQ	AR	AS	AT	AU
147	6					
148	13	56,36	6,856	98	0	7
149	6					
150	12					
151	9	30,88	4,408	21	0	6
152	5					
153	12	45,83	5,832	48	0	6
154	8					
155	11	45,13	5,587	42	0	6
156	6					
157	12	49,66	5,943	69	0	6
158	7					
159	14	63,52	7,066	94	0	3
160	8					
161	12	61,30	7,028	93	0	7
162	8					
163	10	33,14	4,643	22	0	6
164	8					
165	12	56,88	6,888	37	0	7
166	8					
167	7	37,85	4,384	38	0	4
168	5					
169	6	17,06	2,497	17	0	5
170	4					
171	7	21,26	2,854	23	0	6
172	8					
173	7	19,27	2,628	19	0	6
174	4					
175	8	23,63	2,821	33	0	6
176	4					
177	8	20,63	2,796	29	0	6
178	4					
179	8	24,38	2,891	34	0	6
180	5					
181	7	19,47	2,628	19	0	6
182	4					
183	8	22,37	2,828	32	0	6
184	4					
185	12	59,09	6,772	68	0	7
186	8					
187	8	39,25	5,186	36	0	3
188	9					
189	12	61,07	6,918	63	0	7
190	8					
191	11	43,78	5,480	44	0	6
192	8					
193	23	224,83	27,310	888	0	23
194	32					
195	13	66,34	8,260	66	0	9
196	12					
197	14	85,73	9,198	88	0	9
198	12					
199	17	84,42	9,779	84	0	9
200	10					
201	17	101,48	10,208	101	0	10
202	13					
203	10	51,11	6,248	61	0	6
204	9					
205	10	42,58	5,405	42	0	9
206	8					
207	10	47,33	5,841	47	0	6
208	7					
209	10	46,43	5,737	46	0	6
210	7					
211	10	54,86	6,605	54	0	7
212	8					
213	10	50,28	6,109	50	0	6
214	8					
215	10	42,42	5,414	42	0	6
216	8					
217	9	53,47	6,523	53	0	7
218	9					
219	11	46,21	5,616	46	0	6
220	7					

CALCOLO MATT

	AP	AG	AR	AS	AT	AJJ
221	11	59,11	5,249	24	5	5
222	8					
223	5	31,27	4,509	21	4	5
224	5					
225	9	35,15	4,814	22	5	5
226	5					
227	11	54,11	5,359	24	5	5
228	5					
229	10	46,49	5,709	26	5	5
230	7					
231	5					
232	9					
233	11	43,05	5,405	23	5	5
234	5					
235	9	30,59	4,445	21	5	4
236	5					
237	8	28,13	4,109	25	5	5
238	5					
239	8	30,76	4,455	21	5	4
240	5					
241	12	75,65	5,552	29	5	5
242	11					
243						