

# Test Privazione del sonno

17-20/11/2014

Rosario Catania

- Test privazione del sonno ad oltranza
- **Oggetto del test:** Astensione volontaria e progressiva dell' attività di riposo (momento del sonno).
- **Data:** Inizio ore 06 del 17 novembre 2014, termine ore 06 del 20 novembre 2014. Totale 72h.
- **Scopo:** Studio dei processi biochimici e psicofisici, legati allo stress per astensione prolungata da sonno.
- **Titolare esecutore del test e relazione:** Rosario Catania eta' 42 anni.
- **Collaboratori:** Università di Catania (Biochimica Clinica e Molecolare prof. Giovanni Li Volti), Città della Scienza (prof. Giuseppe Sperlinga), Università Kore di Enna (Scienza delle attività motorie e sportive dott.ssa Donatella Di Corrado), Studio Tinnirello (ECG e Spirometria dott. Rocco Tinnirello), Sensormedics (Holter metabolico dott. Roberto Perissin), Biologo-Nutrizionista dott.ssa Elisa Maria Tricarichi, Osteopata dott.ssa Valeria Tarascio.
- **Ringraziamenti:** Manuela Pecorella, Elena Cifali.
- **Analisi dei campioni:** Istituto per la Ricerca Medica e Ambientale IRMA di Acireale (onere a mio carico)
- **Motivazioni:** Questo test è dettato dall'esigenza di conoscere in modo approfondito il proprio corpo, in funzione di sport estremi e attività prolungate a cui lo stesso è sottoposto durante gli eventi sportivi. L'obiettivo di questa ricerca personale, supportata da concetti medico-scientifici presenti in letteratura, pur non avendo un protocollo ufficiale, vuole essere principalmente elemento di verifica del comportamento umano dal punto di vista fisico, chimico e psicologico.
- Si auspica che l'astensione da quel riposo rigenerativo che solo la fase di sonno può dare, accompagnata da un'attività quotidiana normale, sia lavorativa, familiare, che sportiva, possa fornire, mediante appunto il monitoraggio di vari parametri, interessanti informazioni sui processi che si innescano durante uno sforzo o uno stress prolungato.
- **Modalità del test:** Alle ore 6 del 17 dicembre, Rosario Catania, si è sottoposto ad un test progressivo di astensione al sonno, conducendo tutte le attività quotidiane svolte in condizioni normali. In particolare Rosario ha effettuato una serie di controlli, partendo da un momento basale, a intervalli programmati ogni 6h. Durante questa registrazione di informazioni, Rosario ha annotato una serie di dati di natura psico-fisica ed effettuato una serie di indagini biochimiche, in particolare:
  - Indice dello stress ossidativo (mediante D-Rom e Bap test)
  - Stress fisico e psicologico (compilando questionari POMS ed M.S.P.)
  - Curva metabolica con indice di consumo calorico METs (indossando per tutto il tempo un Holter metabolico al braccio)
  - Attività cardiaca sistolica, diastolica e pulsazioni (mediante cardiolina elettronica al polso con ECG finale)
  - Peso e indici di massa corporea (mediante bilancia SECA SENSE 810)
  - Cortisolo e Catecolamine plasmatiche (mediante prelievo ematico)
  - Mole Atomica (mediante Bilancia Atomica Universitaria)
  - Attività polmonare (mediante Spirometria)

## Test Privazione del sonno

17-20/11/2014

Rosario Catania

- **Dieta specifica del test (valsa per tutto il test):**

Nelle 72 h che precedono il prelievo e' stato necessario eliminare i seguenti alimenti:

- Kiwi
- Avocado
- Banane
- Caffè
- Tè
- Cioccolato
- Frutta Secca
- Vaniglia (o alimenti che contengono vaniglia come ad es. alcuni dolci)

Nelle 72 ore che precedono il prelievo è stato necessario non assumere i seguenti farmaci:

- Anti- ipertensivi (contro la pressione alta)
- Broncodilatatori (antiasmatici)
- Anoressizzanti (per fare diminuire l'appetito)
- Inibitori MAO

## Test Privazione del sonno

17-20/11/2014

Rosario Catania

- **Catecolamine plasmatiche e urinarie**

Le catecolamine sono un gruppo di ormoni prodotti dalla porzione midollare (interna) delle ghiandole surrenali. Le ghiandole surrenali sono piccoli organi dalla forma che ricorda un triangolo, localizzati sopra ai reni. Le catecolamine primarie sono dopamina, epinefrina (adrenalina) e norepinefrina (noradrenalina). Questi ormoni sono rilasciati nel circolo sanguigno in risposta a stress fisici e psicologici. Essi facilitano la trasmissione di impulsi nervosi, aumentano la concentrazione nel sangue di fonti di energia quali il glucosio e gli acidi grassi, fanno dilatare i bronchioli e le pupille. Inoltre la norepinefrina aumenta il tono vasale e la pressione arteriosa e l'epinefrina aumenta i battiti cardiaci e il metabolismo. Ad azione completata questi ormoni vengono metabolizzati a componenti inattivi. La dopamina diventa acido omovanillico, la norepinefrina viene scissa in normetanefrina e acido vanilmandelico (VMA) e l'epinefrina diventa metanefrina e VMA. Sia gli ormoni sia i loro metaboliti vengono escreti con le urine.

Normalmente le catecolamine e i loro metaboliti sono presenti nel sangue in concentrazioni piccole e fluttuanti che aumentano in modo apprezzabile solo dopo uno stress. Il feocromocitoma e altri tumori neuroendocrini possono produrre una grande quantità di catecolamine, che è possibile trovare sia nel sangue sia nelle urine. Questo può causare ipertensione persistente o episodica, che si traduce in forti emicranie e talvolta in palpitazioni, aumento della sudorazione, nausea, vomito, ansia e formicolii alle estremità.

Circa il 90% dei feocromocitomi sono localizzati nelle ghiandole surrenali, alcuni sono maligni ma la maggior parte benigni e non metastatizzano a distanza anche se continuano a crescere. Se non vengono curati i sintomi peggiorano e il tumore cresce causando danni renali e cardiaci, aumentando il rischio di infarti e ischemie.

Le catecolamine plasmatiche e urinarie possono aiutare a fare diagnosi di feocromocitoma. Anche se è una rara forma di cancro (circa 1/800 casi testati negli USA risulta positivo) è comunque importante testarne la presenza perché è causa potenziale di una forma di ipertensione curabile. In molti casi il tumore può essere rimosso chirurgicamente e/o trattato per ridurre la concentrazione di catecolamine prodotte e quindi per ridurre o eliminare i sintomi e le complicazioni ad esse associati.

Il test delle catecolamine misura la concentrazione di epinefrina, norepinefrina e dopamina nel sangue e nelle urine. Il test del plasma indica la concentrazione di tali molecole al momento del prelievo, mentre il test urinario segnala la concentrazione escretata durante le 24 ore.

- **Inibitori MAO (monoamino ossidasi)**

Gli inibitori delle monoamino ossidasi (I-MAO, IMAO) sono una classe di sostanze agenti come inibitori della monoamino ossidasi, enzima che metabolizza serotonina e catecolamine (adrenalina, noradrenalina, melatonina, dopamina) (necessarie per il mantenimento di un normale equilibrio fisico e dell'umore). Le IMAO comportano pertanto un aumento della concentrazione di questi neurotrasmettitori nel sistema nervoso centrale. Questo meccanismo mette gli IMAO al centro dell'effetto antidepressivo di moltissimi farmaci.

## Test Privazione del sonno

17-20/11/2014

Rosario Catania

- **Stress Ossidativo**

In ogni istante e in ciascuna cellula del nostro organismo avvengono reazioni che richiedono ossigeno per produrre l'energia necessaria alle funzioni vitali. Ciò, purtroppo, genera la produzione di *radicali liberi* dell'ossigeno che, essendo fortemente reattivi, danneggiano le stesse cellule che li producono. E' questo il "prezzo" che la cellula deve pagare per utilizzare l'ossigeno. Per avere l'idea del danno prodotto dai radicali liberi basta tagliare una mela e lasciarla esposta all'aria: in pochi minuti essa imbrunisce a causa dell'ossidazione.

Col termine di *STRESS OSSIDATIVO* si intende una particolare forma di stress indotto dalla presenza, nell'organismo vivente, di una quantità eccessiva di Radicali Liberi, per un'aumentata produzione di questi e/o per una ridotta efficacia dei meccanismi di difesa anti-ossidanti.

Indipendentemente dalle cause dello stress ossidativo, esso è ritenuto responsabile o co-responsabile di lesioni cellulari che sono alla base dell'invecchiamento precoce e di numerose patologie definite, appunto, da stress ossidativo quali: aterosclerosi, infarto, ictus, obesità, diabete, AIDS, morbo di Parkinson, artrite reumatoide, demenza senile, sclerosi multipla...

I Radicali Liberi sono atomi o raggruppamenti di atomi aventi, nell'orbitale più esterno, uno o più elettroni spaiati, ovvero un numero dispari di elettroni, indipendentemente dalla carica elettrica espressa (positiva, negativa, neutra). I Radicali più importanti, diffusi e pericolosi sono sicuramente quelli dell'Ossigeno e fra questi, quelli di maggiore interesse biologico sono il Radicale Ossidrilico ( $\text{HO}^*$ ) e il Radicale Superossido ( $\text{O}_2^*$ ), i quali, insieme al Perossido d'Idrogeno ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) e all'Ossigeno Singoletto ( $^1\text{O}_2^*$ ) che non sono radicali, costituiscono le Specie Reattive dell'Ossigeno (Reactive Oxygen Species, ROS). I ROS che quindi comprendono specie radicaliche e non radicaliche, sono molecole tutte derivanti dall'Ossigeno, accomunate dalla tendenza di ossidare i vari substrati (carboidrati, proteine, lipidi, nucleotidi...). Siccome i Radicali si formano generalmente a livello delle membrane (plasmalemma, mitocondri, reticolo endoplasmatico...), è in queste ultime che si concentrano i cosiddetti antiossidanti lipofili, quali la Vitamina A, la Vitamina E, l'Alfa-tocoferolo, il Beta-carotene. Tali sostanze costituiscono la prima linea di difesa dall'attacco dei Radicali Liberi. Quando la cellula si trova in una condizione di stress ossidativo per eccesso di Radicali Liberi, questi ultimi, ingaggiano la loro personale lotta per la sopravvivenza: essendo carenti di un elettrone, cominciano a cercarlo disperatamente attaccando le strutture cellulari. E così attaccano le membrane che sono costituite da fosfolipidi, molecole ricche di elettroni (perossidazione lipidica): in seguito a questo attacco le membrane perdono la loro continuità strutturale e funzionale. Attaccano il DNA cellulare, provocando mutazioni spesso pericolosissime. Attaccano le proteine, spesso proteine enzimatiche, degradandole e quindi modificandole o inattivandole. La successiva linea di difesa comprende una serie di sostanze idrosolubili, quali la Vitamina C, il Glutatione, la Vitamina B, la Vitamina P.

- **D-Rom e Bap Test**

Oggi grazie a due semplici esami si può conoscere il proprio stress ossidativo al fine di potere intervenire sia con integratori, sia con un appropriato stile alimentare antiossidante e alcalinizzante. Gli esami si chiamano: d-ROMS e BAP. Questi esami li dovrebbero effettuare gli sportivi che praticano intensi allenamenti, chi conduce vita sedentaria, i diabetici, gli ipercolesterolemici, chi nota un invecchiamento precoce o ha familiarità per tumori. Il d-ROMS Test, il BAP Test e gli altri test del Panel Carratelli sono stati adottati dai più importanti centri di ricerca, università, laboratori di analisi, centri medici e centri benessere a livello internazionale per lo studio dello stress ossidativo. Il d-ROMS Test, in particolare, è il test raccomandato dalla comunità scientifica internazionale per la valutazione dello stress ossidativo, mentre il BAP Test per la valutazione della capacità antiossidante.

## Test Privazione del sonno

17-20/11/2014

Rosario Catania

Dopo un pre test di 72h caratterizzato da una emicrania diffusa e persistente con momenti di picco specialmente la sera (causati in parte dall' astensione da caffeina, in parte da uno stato fisico non ottimale), alle ore 6 del 17 novembre 2014 e' cominciato il test ufficiale.

Sveglia, pesata con bilancia medica, curva pressoria e misurazione ossimetrica, sono state le prime operazioni.

Come di consueto, la mia pressione parte da un basale contraddistinto da un valore diastolico alto (la minima per intenderci), e comunque con pulsazioni regolari.

Il monitoraggio mediante holter metabolico al braccio e' cominciato la sera del 16 novembre, al fine di visualizzare la fase di sonno la notte prima del test (per eventuale ansia, veglia, qualita' del sonno), e da quel momento non e' stato piu' tolto il bracciale (posto sul braccio sinistro), per tutta la durata del test.

Alle ore 6 e' cominciata la raccolta dati del profilo psico-fisico mediante questionari POMS ed M.S.P

Alle ore 7:30 sono stati effettuati i prelievi ematici per la misurazione basale del Cortisolo e delle Catecolamine Plasmatiche.

Dal momento del pre-test (-72h) e per tutto il test, e' stata annotata diaria alimentare e idrica, rispettando la dieta prescritta.

Le prime 24h sono state caratterizzate da uno stato di salute non ottimale con i sintomi tipici dell' influenza in particolare brividi e dolore diffuso alle ossa.

A mezzanotte la pressione rientrava a valori accettabili e l'emicrania diveniva più sopportabile.

Ho aumentato l'idratazione e di conseguenza le minzioni urinarie ma questo ha probabilmente scaricato un po i reni.

Durante le notti, sono rimasto impegnato a realizzare parte di un piccolo progetto di bricolage.

Dalle 3 in poi un lotta contro il tempo che non passava mai in attesa della luce naturale che ridonava tono e vigore al fisico.

## Test Privazione del sonno

17-20/11/2014

Rosario Catania

Il grafico seguente mostra il trend di alcuni parametri fondamentali che sono stati monitorati, durante il pre-test e test, monitoraggio durato complessivamente 150 ore, secondo queste modalita':

- a) prest test di 72h a dieta controllata e monitoraggio della fase di sonno nelle 6h immediatamente prima del test di privazione;
- b) test di privazione di 72h ;
- c) monitoraggio della fase di sonno nelle 6h immediatamente successive al test di privazione;

Sullo sfondo, la grafica mostra il tracciato del sonno rilevato dai sensori posti all'interno del bracciale holter metabolico della bodymedia, evidenziando:

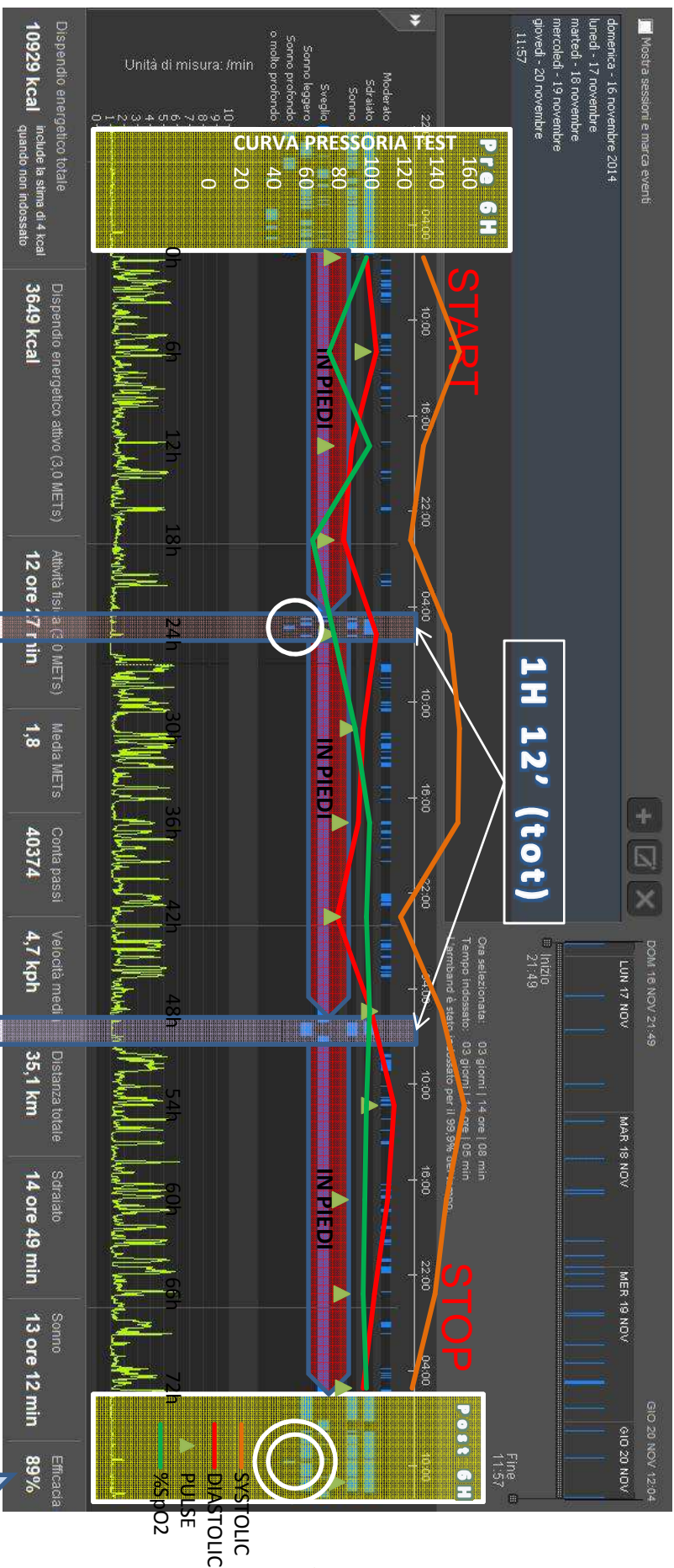
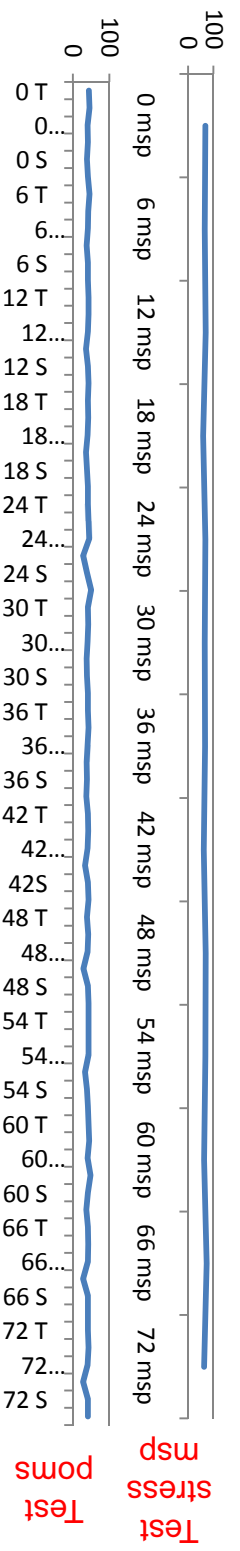
1 - (riquadri bianco-verde) il sonno pre e post test, durati entrambi 6h, in cui risulta interessante nel post test il breve momento di sonno profondo e la totale assenza di un sonno molto profondo (doppio cerchio bianco). Condizione pressoché normale invece per il sonno pre test.

2 - (bande rosso-viola) la fase di IN PIEDI interna al test, durata complessivamente 70h 48' in cui le attività diurne e notturne sono state pressoché allineate (sequenza in giallo), in termini di dispendio energetico, con valori di 3649 Kcal, a 3 MET's, in fase attiva durata 12h 27' e 10929 Kcal totali.

3 - (riquadri a colonna blu-rosa) due momenti di circa 36' ciascuno, in cui mi sono seduto in poltrona, mai sdraiato, in fase di totale riposo muscolare (traccia gialla piatta), principalmente tra le ore 5-7 am, quindi alle prime luci dell' alba, e dove si registra a circa 24h di privazione, un flash di sonno profondo (cerchiato in bianco); da notare l'ampiezza veramente minima del flash di sonno profondo rispetto alla finestra complessiva della condizione di "seduto".

Nelle 72 ore non si registra alcuno stress psico-fisico, rimanendo nella soglia del benessere; si registra solo un picco nella 66a ora, ma è sempre nella soglia benessere.

**Test Privazione del sonno**  
**17-20/11/2014**  
**Rosario Catania**



Monitoraggio sonno pre-test



Monitoraggio sonno post test

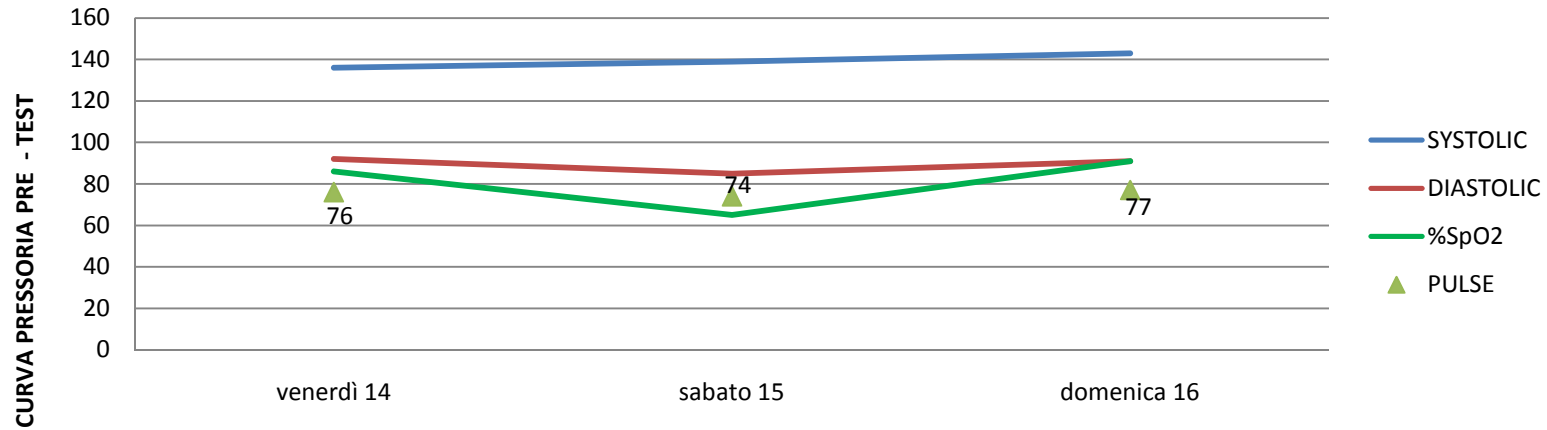
Test Privazione  
del sonno

17-20/11/2014

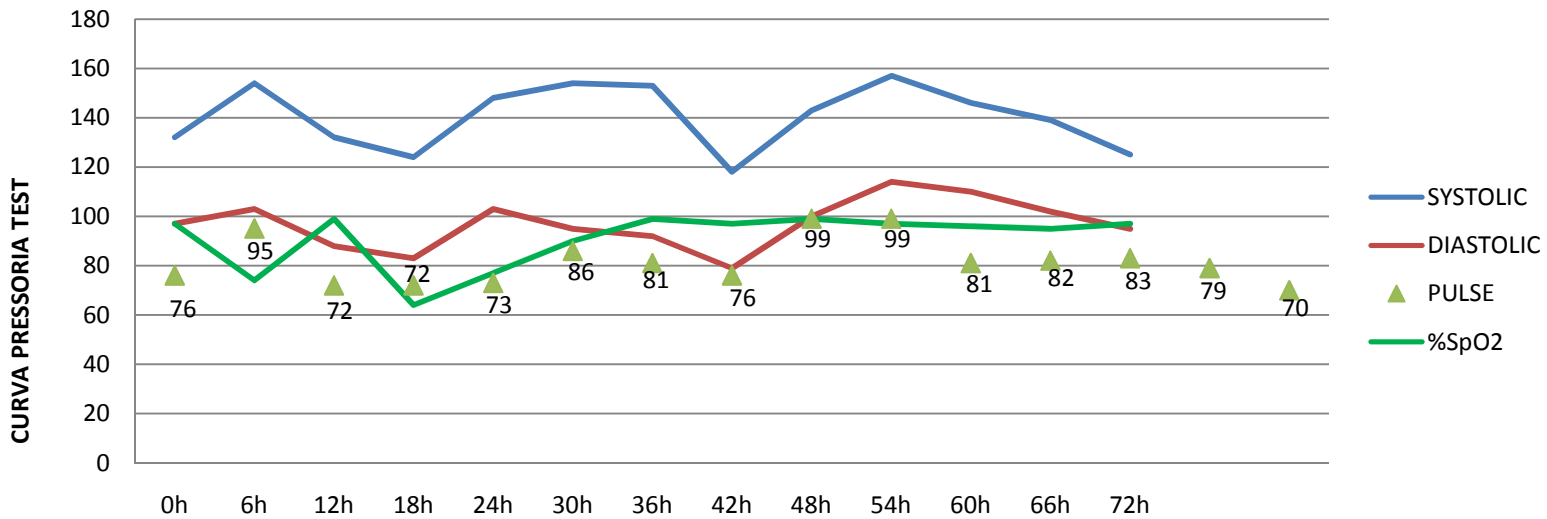
Rosario Catania

# Trend pressione sanguigna dettaglio

Pre



Post





Test Privazione  
del sonno

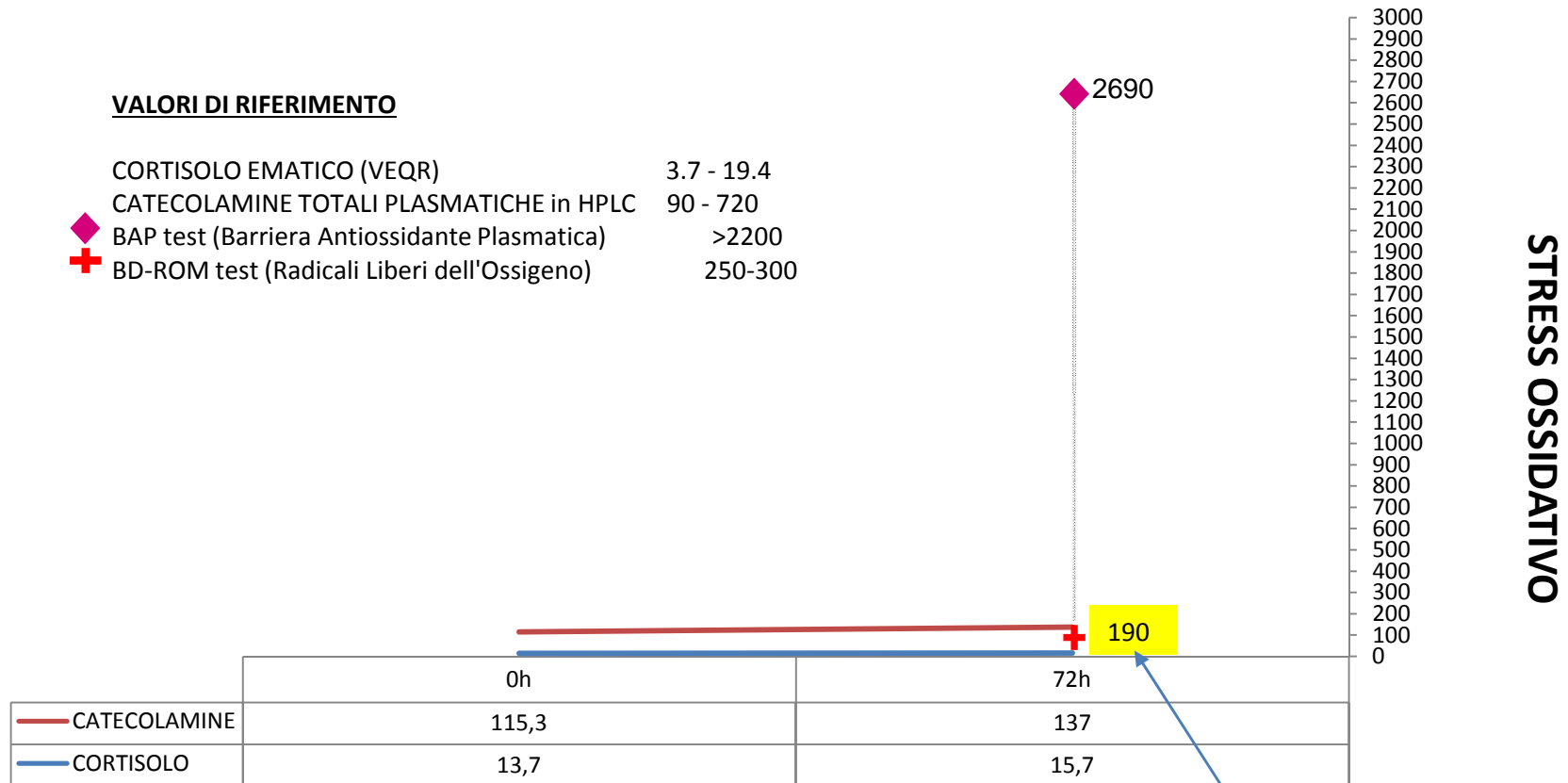
17-20/11/2014  
Rosario Catania

# Trend stress ossidativo

## dettaglio

### VALORI DI RIFERIMENTO

	CORTISOLO EMATICO (VEQR)	3.7 - 19.4
	CATECOLAMINE TOTALI PLASMATICHE in HPLC	90 - 720
◆	BAP test (Barriera Antiossidante Plasmatica)	>2200
+	BD-ROM test (Radicali Liberi dell'Ossigeno)	250-300



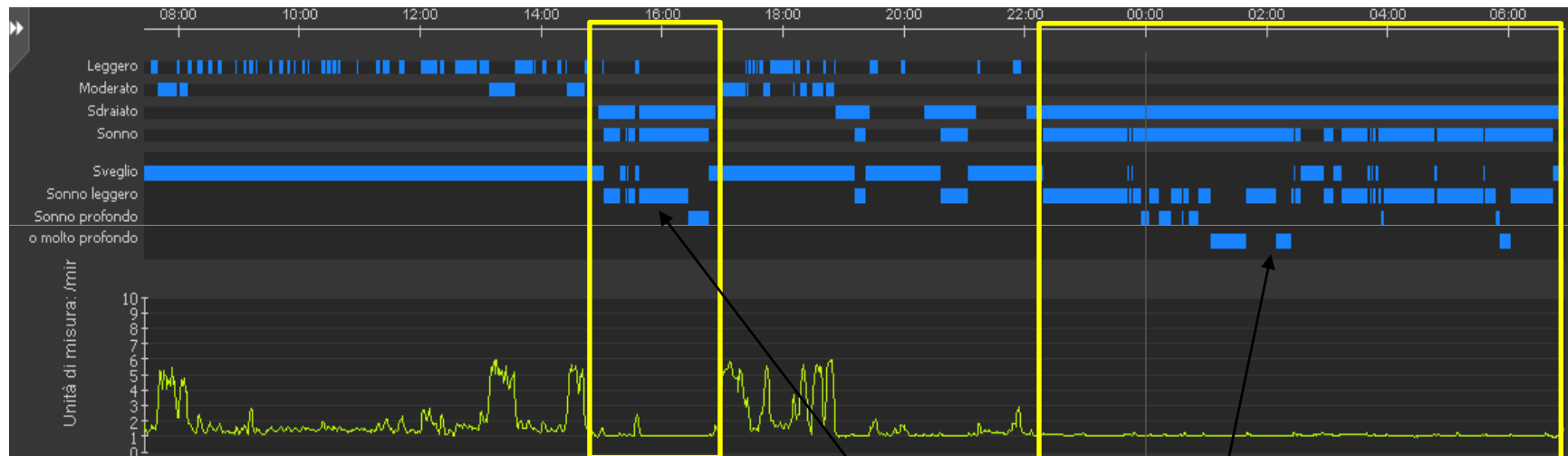
BD-ROM - Valore inferiore al limite minimo di riferimento !

Test Privazione  
del sonno

17-20/11/2014  
Rosario Catania

# Trend metabolico basale

## Registrazione quotidiana standard (14/11/2014)



Pennichella  
diurna

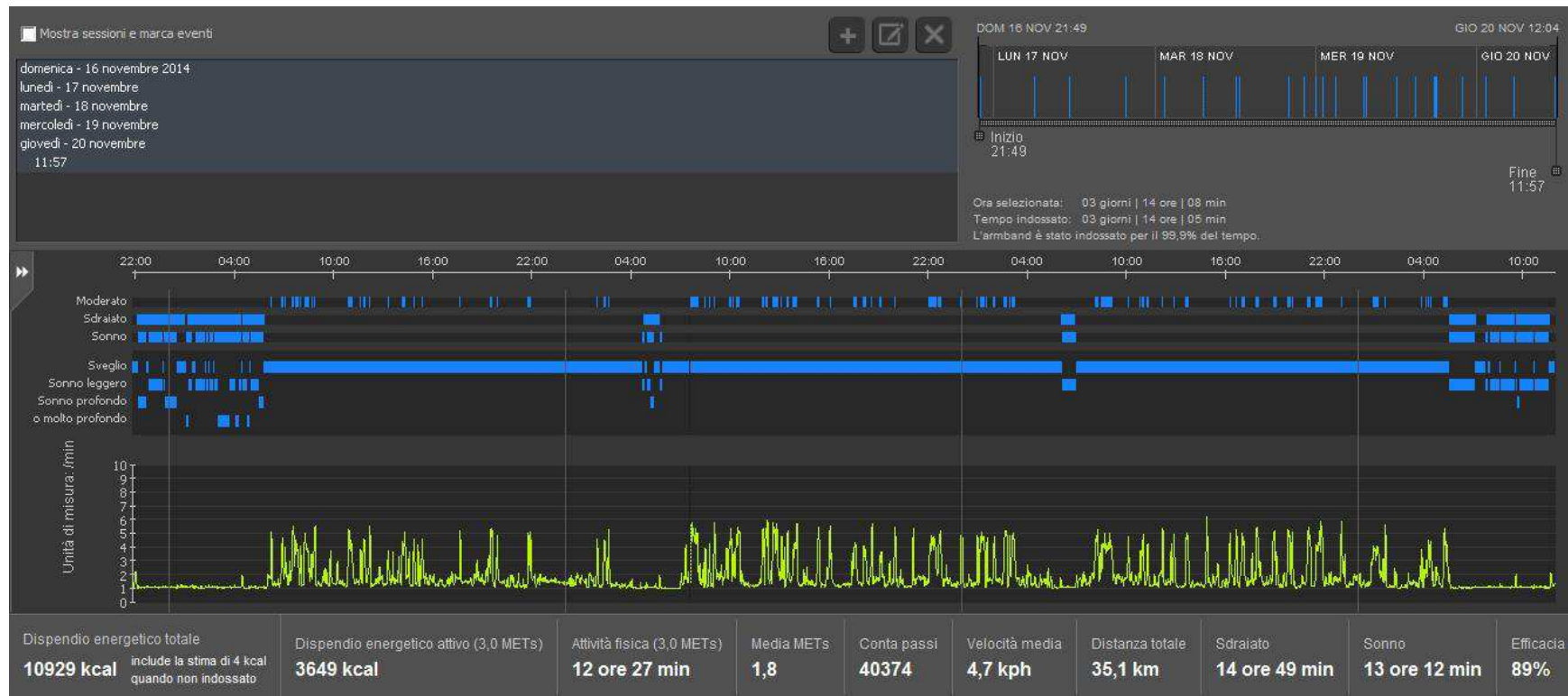
Sonno  
notturno

Test Privazione  
del sonno

17-20/11/2014  
Rosario Catania

# Trend metabolico completo

6h pre test + 72h test + 6h post test



Test Privazione  
del sonno

17-20/11/2014  
Rosario Catania

# ECG finale

Dr. Rocco Elio Tinnirello

CATANIA ROSARIO

ID Paziente: 1613

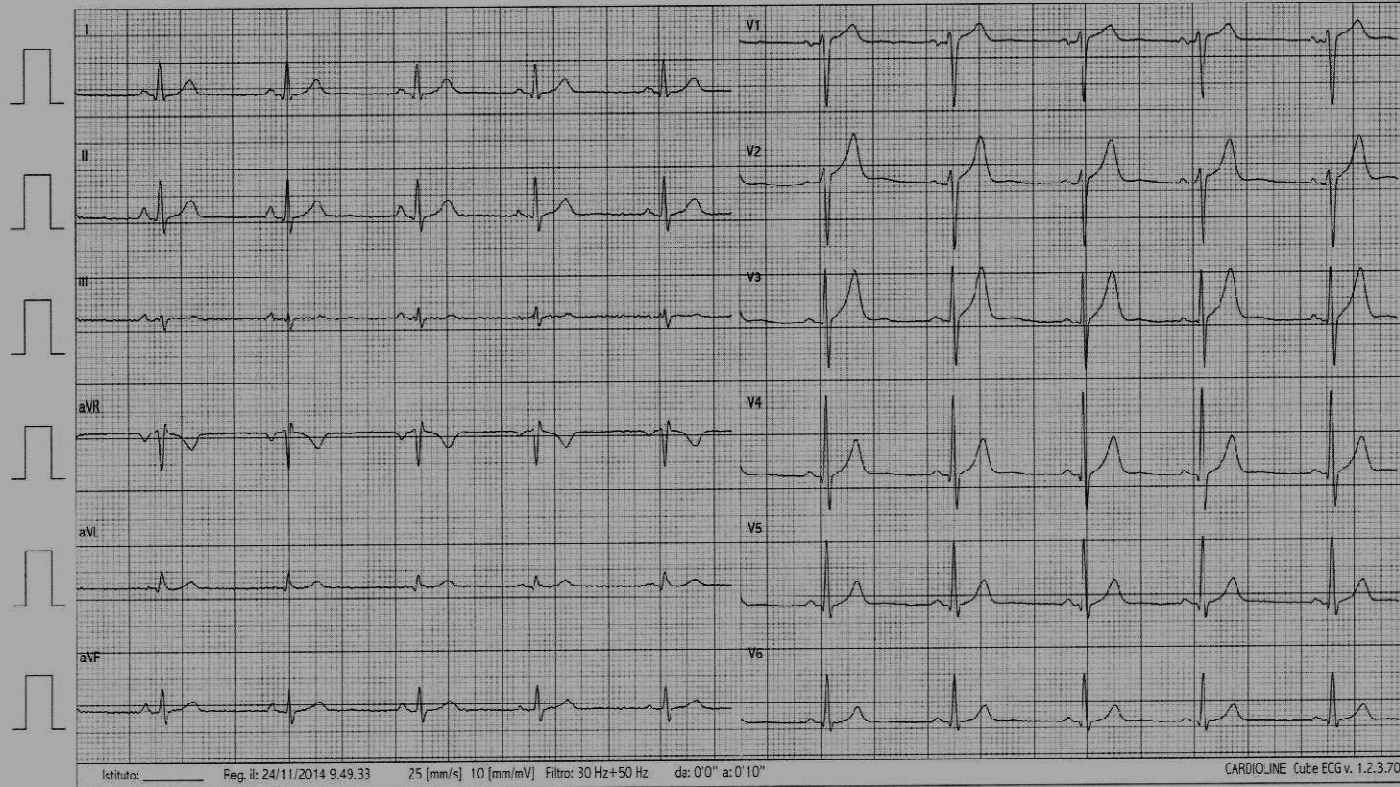
Data di Nascita 08/11/1972

Altezza \_\_\_ Peso \_\_\_

Sesso: M

Sis/Dia \_\_\_ mmHg

Refertato I: \_\_\_\_\_



Test Privazione  
del sonno

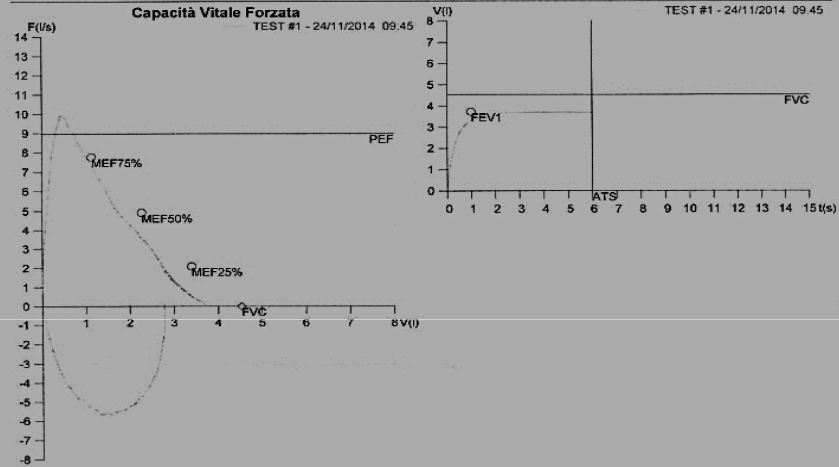
17-20/11/2014  
Rosario Catania

# Spirometria finale



DR. ROCCO ELIO TINNIRELLO  
Via Cesare Beccaria,94 - CATANIA  
Tel/Fax:095.2863826

Cognome: CATANIA      Data di nascita: 08/11/1972      Et : 42  
Nome: ROSARIO      Sesso: Maschio      Peso (Kg): 69.0  
Codice: 2322      Corr. etnica: 100      Statura (cm): 173.0  
Data: 24/11/2014      Descrizione:      BSA (m<sup>2</sup>): 1.8  
Teorici: ERS 93      Societ :      Fumo: No



#### Capacit  Vitale Forzata

Parametro	UM	Descrizione	Teor.	TEST#1	%Teor.
Best FVC	l	FVC migliore	4.53	3.71	81.8
FVC	l	Capacit� Vitale Forzata	4.53	3.71	81.8
FEV1	l	Volume Espirato dopo 1 sec	3.73	3.29	88.1
PEF	l/sec	Picco di Flusso Espiratorio	8.97	9.90	110.4
FEV1/FVC%	%	FEV1 come percentuale dell'FVC	79.6	88.7	111.4
FEF25-75%	l/sec	Flusso Esp. medio 25%-75% FVC	4.25	4.17	98.0
MEF75%	l/sec	Flusso Esp. al 25% della FVC	7.76	7.89	101.6
MEF50%	l/sec	Flusso Esp. al 50% della FVC	4.90	4.53	92.4
MEF25%	l/sec	Flusso Esp. al 75% della FVC	2.08	1.89	90.8
FET100%	sec	Tempo di Espirazione Forzata		3.1	

#### Massima Ventilazione Volontaria

Parametro	UM	Descrizione	Teor.	TEST#2	%Teor.
MVV	l/min	Max Ventilazione Volontaria	133.6	146.5	111.1
MVt	l	Volume corrente durante l'MVV		2.53	

Diagnosi:  
Spirometria normale  
Stampato il 24/11/2014  
PFT Suite 8.0b