

# Misurazione della pressione arteriosa con metodica ambulatoria



Paolo Palatini  
Università di Padova





# LINEE GUIDA SIIA 2008

---

PER LA MISURAZIONE CONVENZIONALE E  
AUTOMATICA DELLA PRESSIONE ARTERIOSA NELLO  
STUDIO MEDICO, A DOMICILIO E NELLE 24 ORE

**Gianfranco Parati, Stefano Omboni, Paolo Palatini, Damiano Rizzoni, Grzegorz Bilo, Enrico Agabiti-Rosei, Giuseppe Mancia**

*a nome del Gruppo di Studio sul Monitoraggio della Pressione Arteriosa  
della Società Italiana dell'Ipertensione Arteriosa*



# **Studi maggiori sulla popolazione e in coorti di pazienti in cui è stato usato l'ABPM**

## **Studio**

## **Popolazione**

**PAMELA**

**Popolazione generale di Monza, Italy**

**OHASAMA study**

**Popolazione generale del Giappone**

**HARVEST**

**Soggetti giovani con ipertensione di stadio 1**

**PIUMA**

**Soggetti ipertesi (e normotesi)**

**SYST-EUR**

**Soggetti anziani con ISH**

**OvA study**

**Soggetti ipertesi trattati**

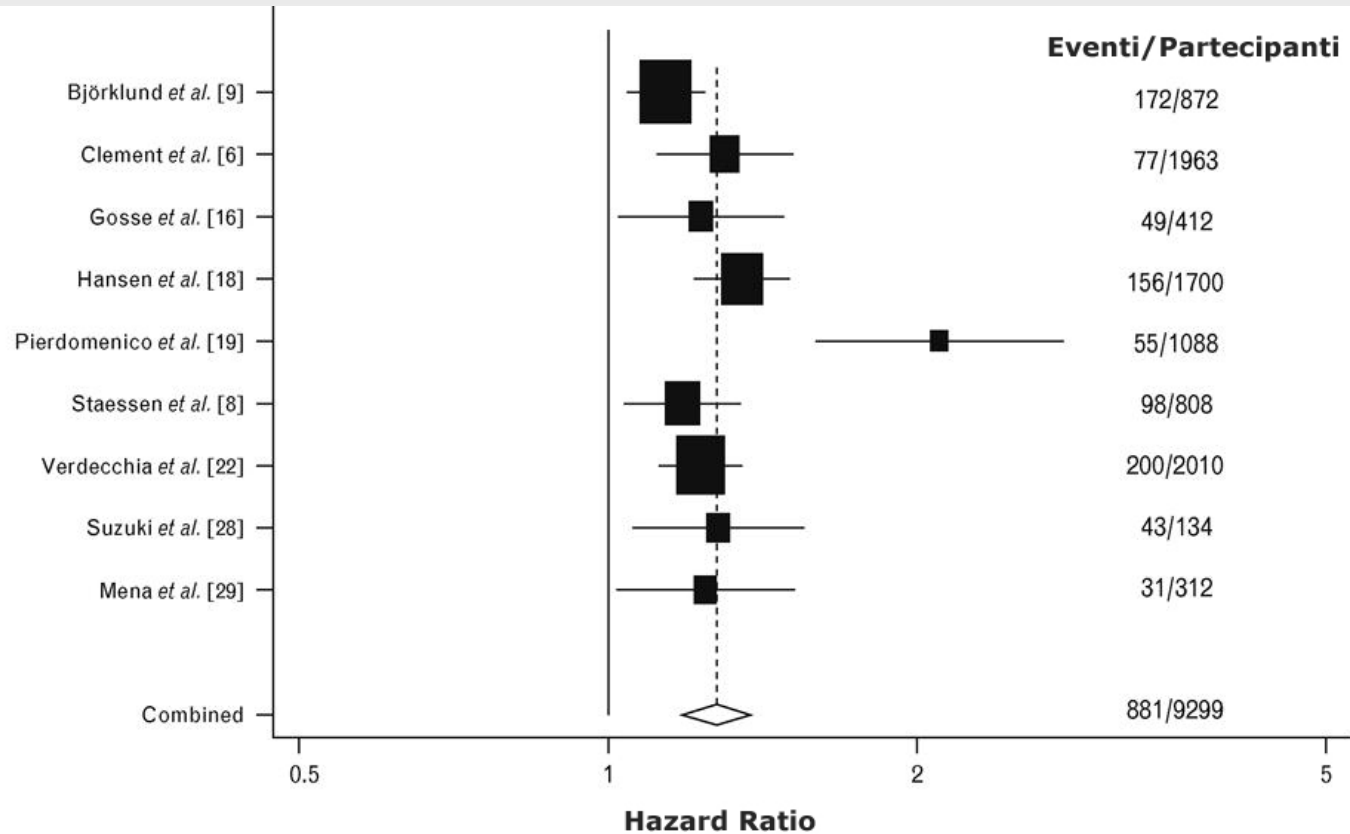
**JICHI study**

**Soggetti anziani ipertesi**

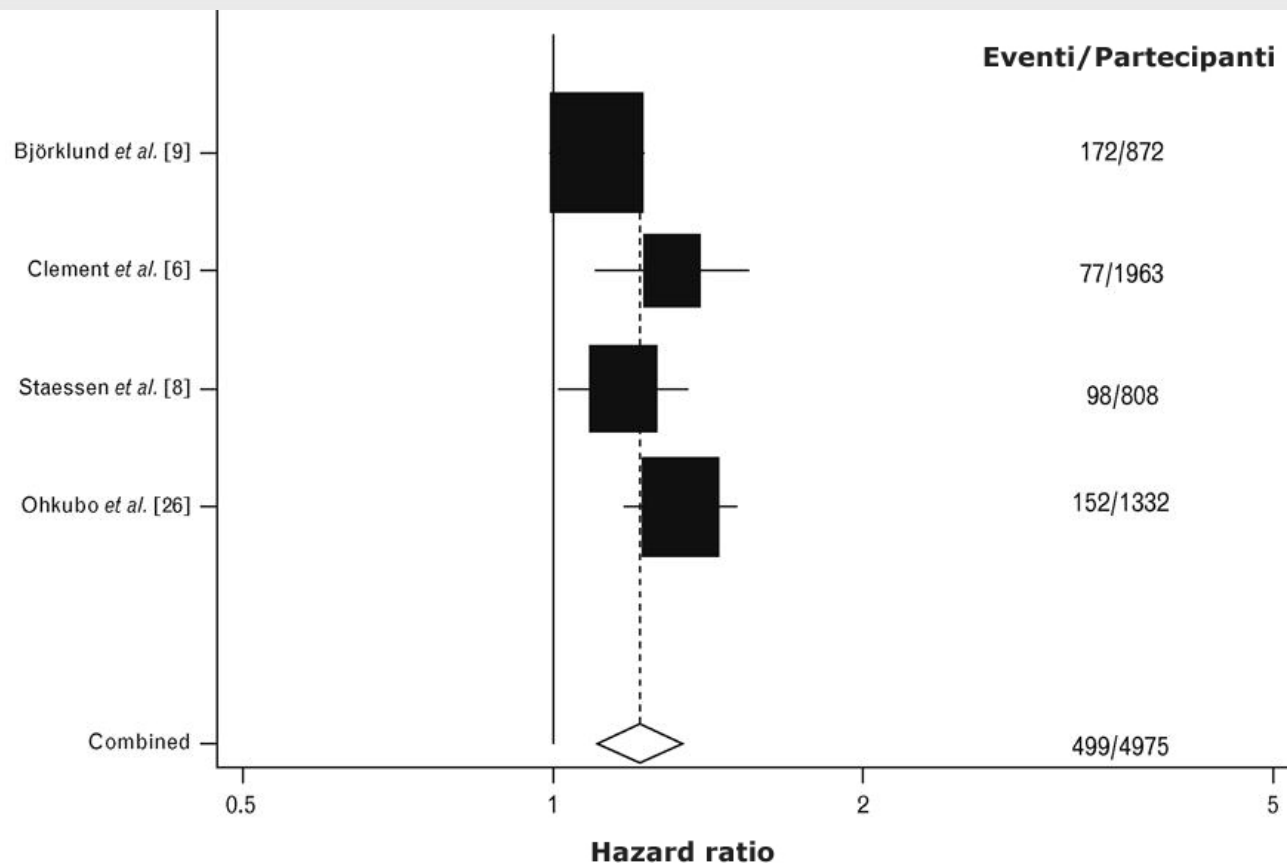


# Associazione tra PAS 24h ed eventi cardiovascolari

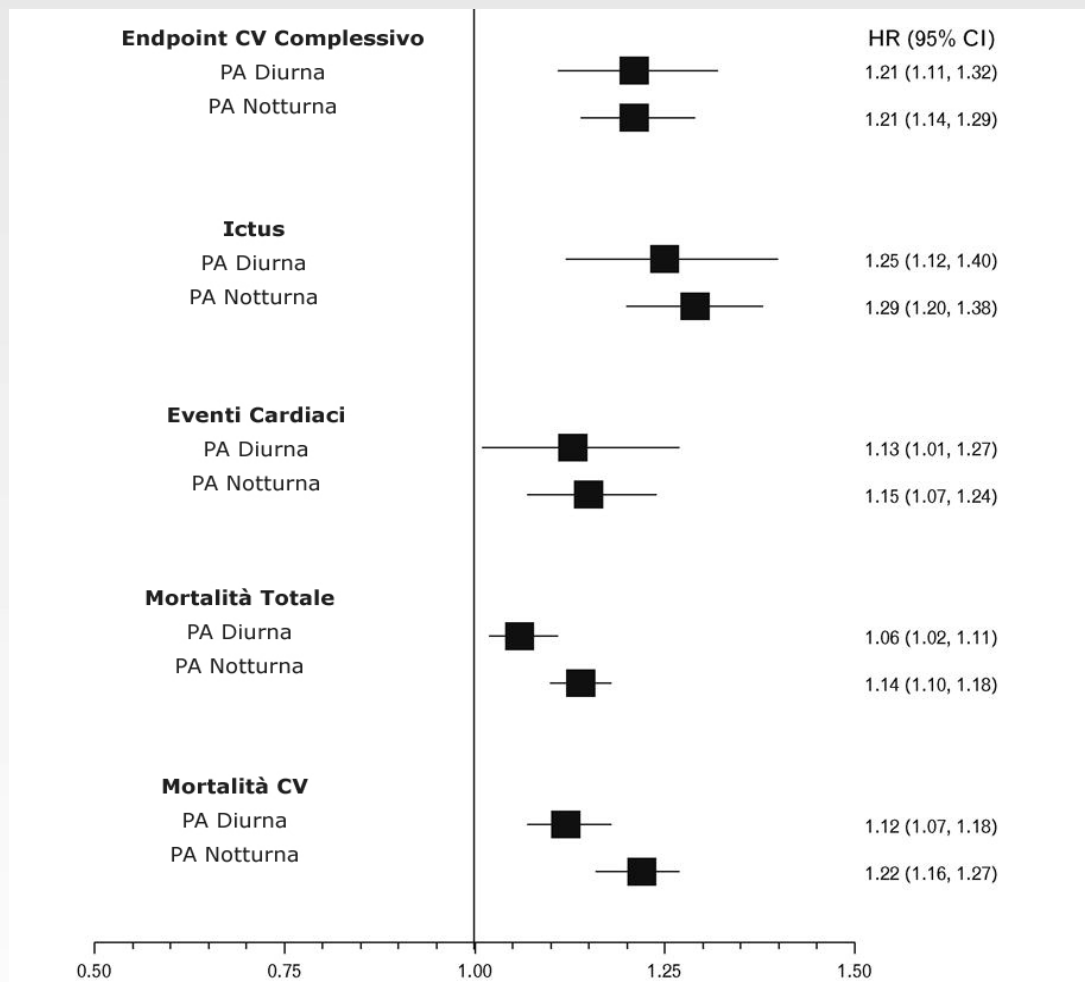
## Meta-analisi di 9 studi



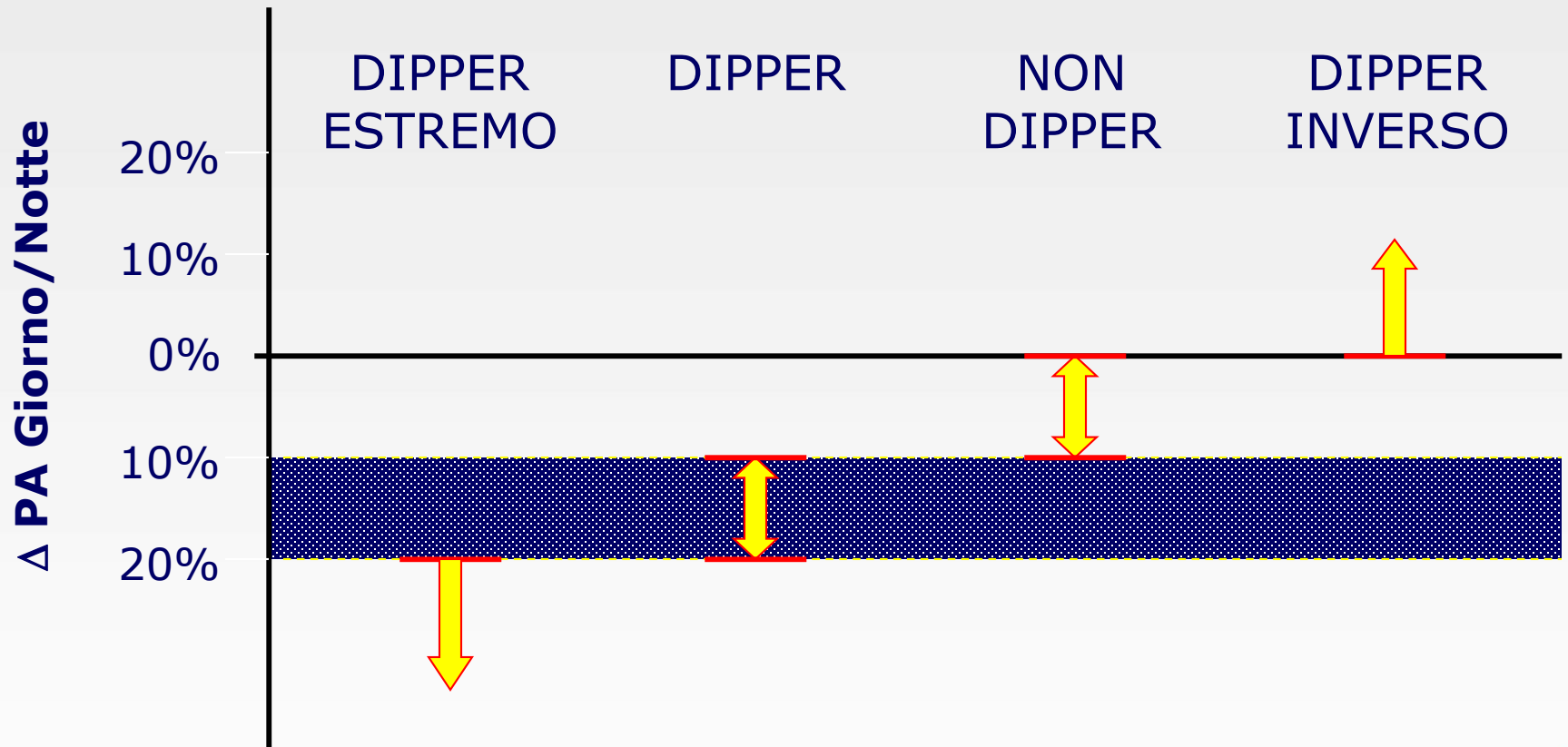
# Associazione tra PAS 24h ed eventi cardiovascolari dopo aggiustamento per la pressione clinica. Meta-analisi di 4 studi



# Pressione diurna Vs notturna e rischio di eventi

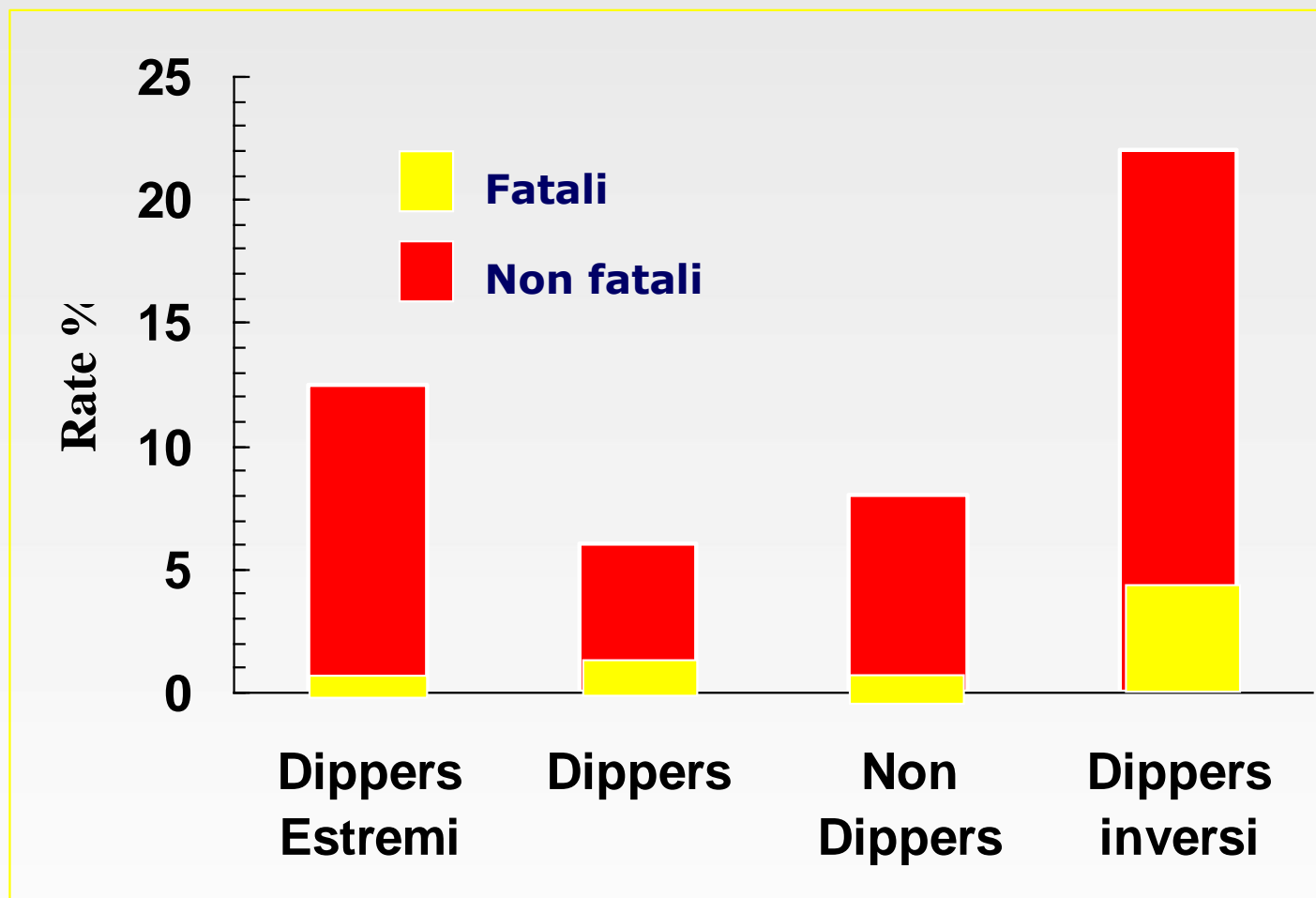


# Definizione del paziente in base al calo notturno della PA

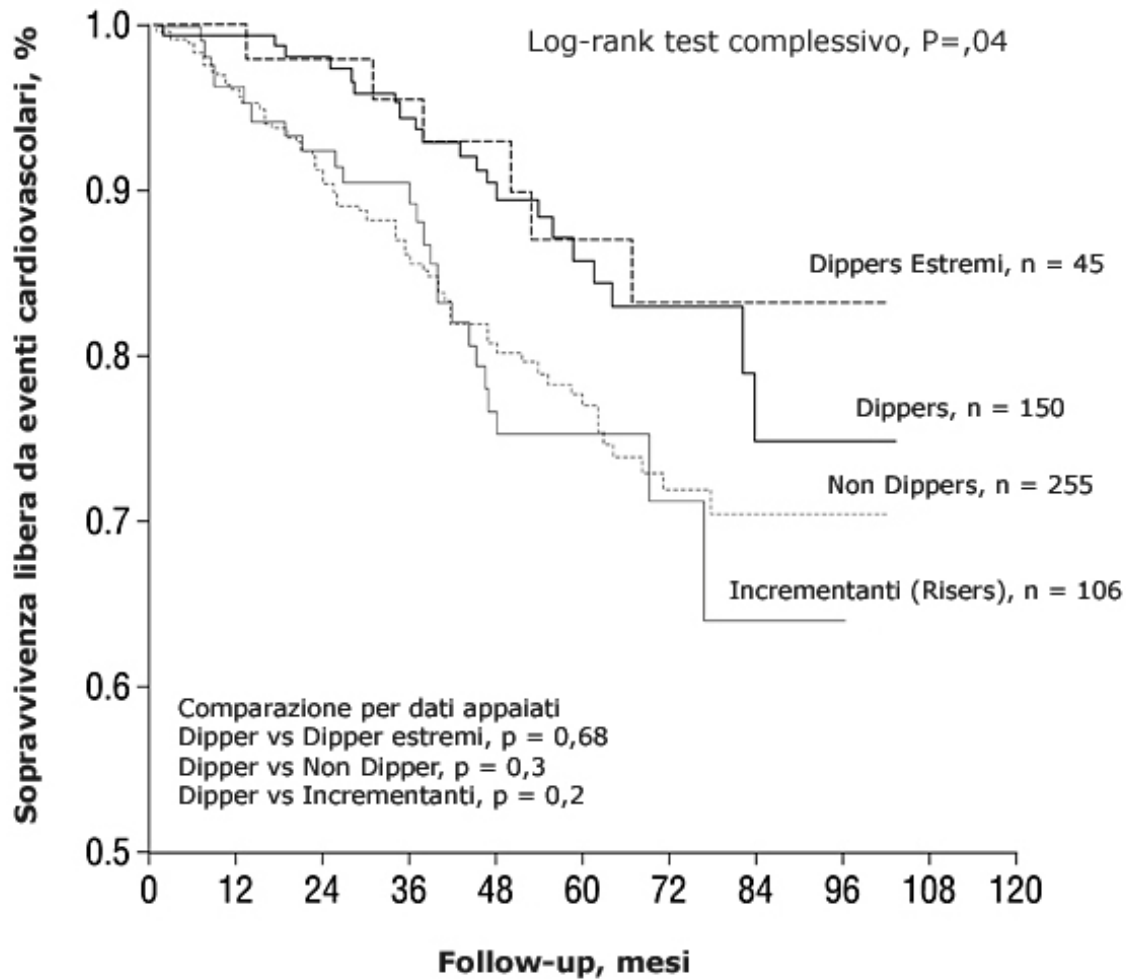




# Incidenza di Ictus Fatali e Non secondo il "Dipping Status" in 575 anziani giapponesi ipertesi



# Curve di sopravvivenza libera da eventi CV in 556 pazienti con Ipertensione Resistente divisi in 4 sottogruppi di "dipping patterns"



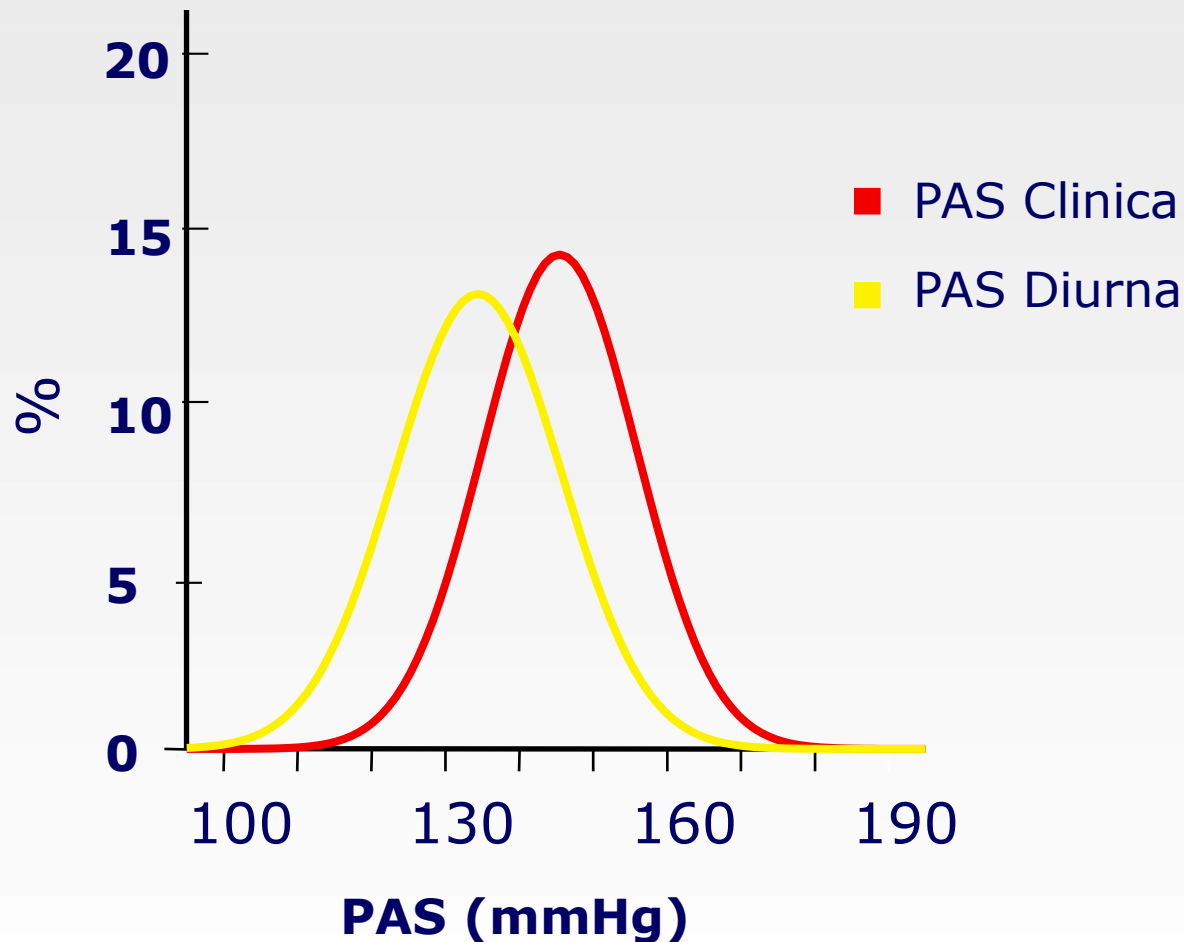
# Rischio Relativo Aggiustato di Sviluppare Eventi CV Per "Non Dipping Pattern" in 556 Pazienti con Ipertensione Resistente (RH) Suddivisi in base allo RH Status



Adapted from Muxfeldt ES et al, Arch Intern Med 2009;169:874



# Distribuzione della PA Sistolica Clinica e Ambulatoria in 1176 Ipertesi di Stadio 1 HARVEST Study 2005



# Limiti di Normalità per la PA Ambulatoria secondo le Linee Guida ESC/ESH 2007

## Normotensione

<b>24-ore</b>	<b>&lt; 125/80 mmHg</b>
<b>Diurna</b>	<b>&lt; 130/85 mmHg</b>
<b>Notturna</b>	<b>&lt; 120/70 mmHg</b>

## Ipertensione

<b>24-ore</b>	<b>≥ 130/80 mmHg</b>
<b>Diurna</b>	<b>≥ 135/85 mmHg</b>
<b>Notturna</b>	<b>≥ 120/70 mmHg</b>

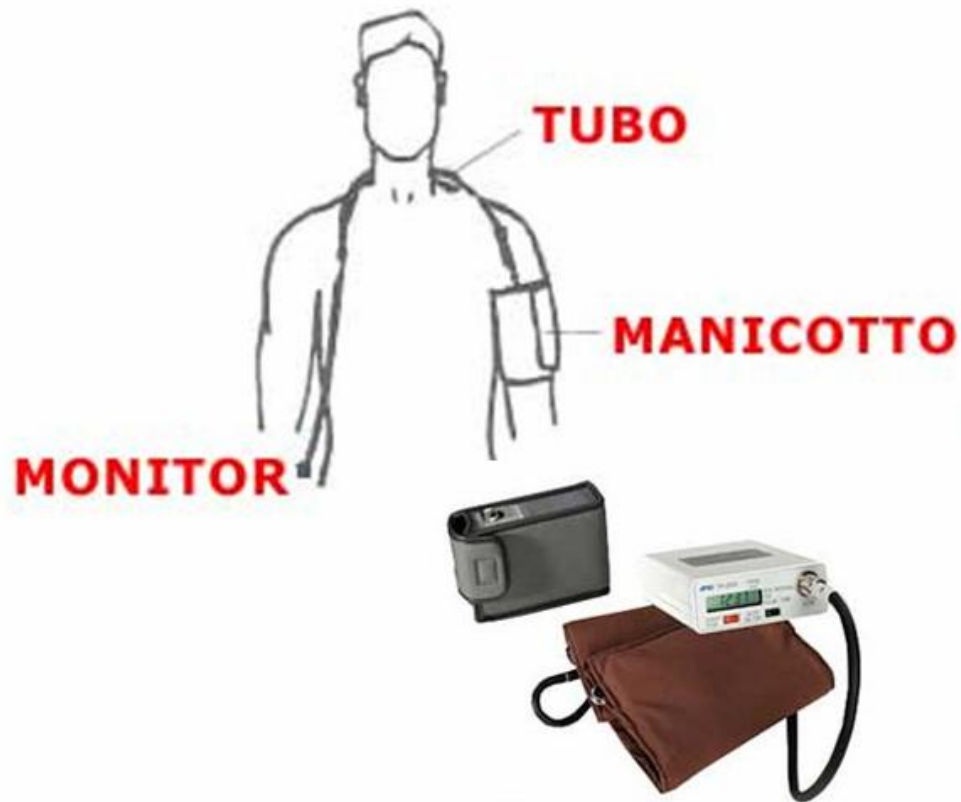


# Le 4 fasi principali nell'esecuzione di un MAP delle 24 ore

1. Selezione dello strumento
2. Training del personale sanitario
  - Infermiera = applicazione
  - Medico = interpretazione
3. Applicazione del misuratore ed esecuzione della registrazione
4. Analisi della registrazione



# Posizionare correttamente tutto il sistema



# Diario del Paziente

- **Al paziente è richiesto di tenere un diario sulle sue (di lei o di lui) attività maggiori. In questo tipo di diario il paziente riporterà almeno i seguenti dati**
- Orario in cui va a dormire;
- Orario della sveglia;
- Orario in cui si alza dal letto;
- Altre occasioni in cui va a letto (es. siesta);
- Orario dei pasti principali (indicando se si tratta di un pasto leggero o pesante);
- Orario e caratteristiche dei comportamenti e delle attività occupazionali;
- Comparsa di sintomi (in questo caso consigliare ai pazienti di mettere in atto misure aggiuntive);
- Orario della terapia (assunzione del farmaco).





# Fase 4 – Analisi della registrazione

1. Rimozione di eventuali artefatti (editing manuale e/o automatico)
2. Calcolo dei parametri efficacia
3. Refertazione



# Analisi dei dati

## Gestione degli artefatti

### 1. Editing visivo

### 2. Editing automatico

- Metodi univariati basati su range e soglie univoche
- Metodi multivariati che correlano tra loro più parametri (es. pressione sistolica e diastolica)
- Metodi temporali che valutano analisi di serie di dati nel tempo (es. autocorrelazione)



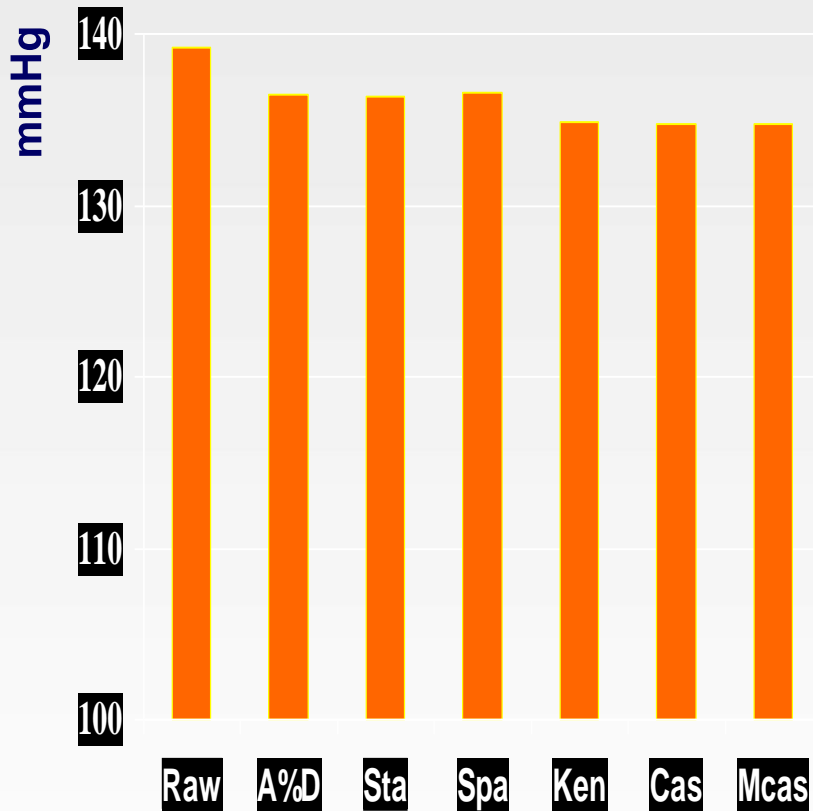
# Range dei dati validi secondo i più comuni criteri univariati di editing

- PA Sistolica tra 50 e 300 mm Hg
- PA Diastolica tra 40 e 150 mm Hg
- Pressione al polso tra 10 e 150 mm Hg
- PA Sistolica > PA Diastolica
- Frequenza Cardiaca tra 40 e 150 bpm

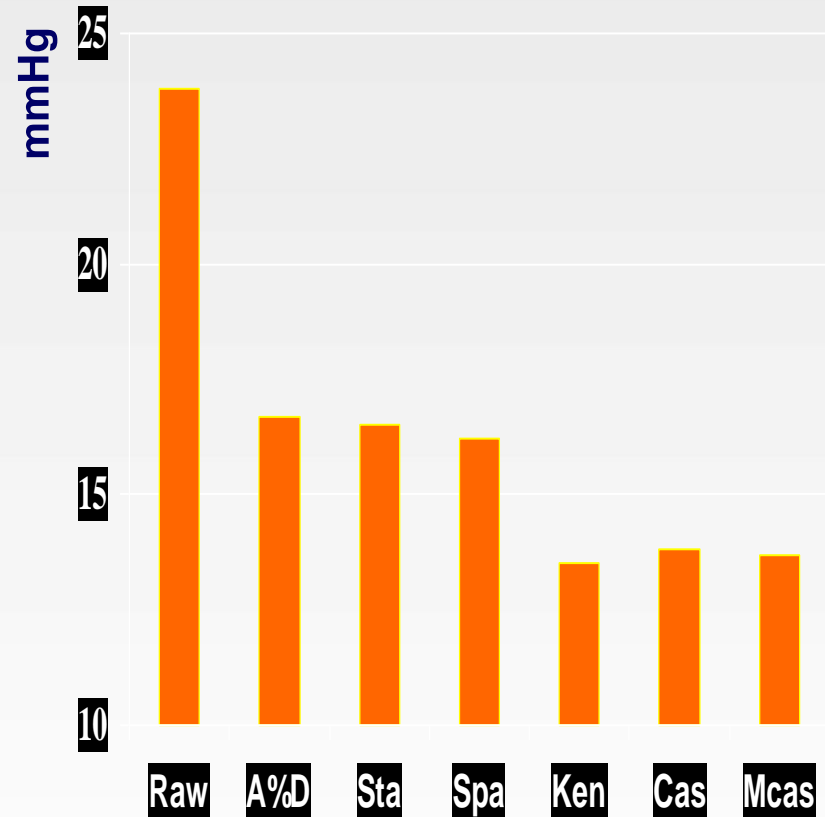


# Media e Variabilità della PAS Diurna secondo differenti procedure di editing relative a 584 Ipertesi di Stadio 1

## Media PAS Diurna



## Variabilità PAS Diurna (SD)



Adapted from Winnicki M et al, Am J Hypertens 1997;10:419



# Requisiti minimi per una analisi statistica

- **Una registrazione dovrebbe essere considerata appropriata per una analisi statistica se sono soddisfatti i seguenti criteri:**
- Al meno 24 ore di registrazione valida;
- Al meno 2 misurazioni valide per ora durante il giorno;
- Al meno 1 misurazione valida per ora durante la notte;
- Al meno il 70% delle letture attese sulla base della frequenza preset di misurazione.



# **Analisi della misurazione delle PA con metodica ambulatoria: Parametri basici per l'analisi della ABPM**

- Lista di ogni singola lettura con ore e minuti in cui si è svolta
- Una rappresentazione grafica di ogni singola lettura con il valore di PA o FC riferito all'asse verticale e il tempo sull'asse orizzontale
- Lista e grafico lineare della medie orarie
- Media dei valori delle 24h, valori diurni e valori notturni
- Differenza assoluta e relativa (%) giorno-notte



# Variabilità della Pressione Arteriosa

---

- **Variabilità a breve termine (SD)**
- **Variabilità a lungo termine (giorno per giorno)**
- **Ritmo giornaliero ( $\Delta$  giorno-notte)**



# Cause di variabilità della PA nelle 24h

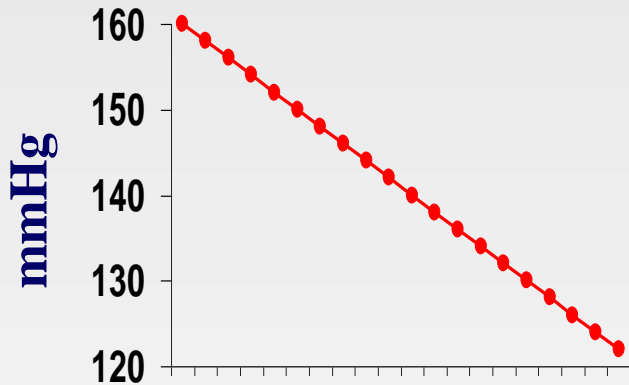
---

- **Reale variabilità biologica**
- **Modifiche nel pattern delle attività**
- **Errori di misurazione**

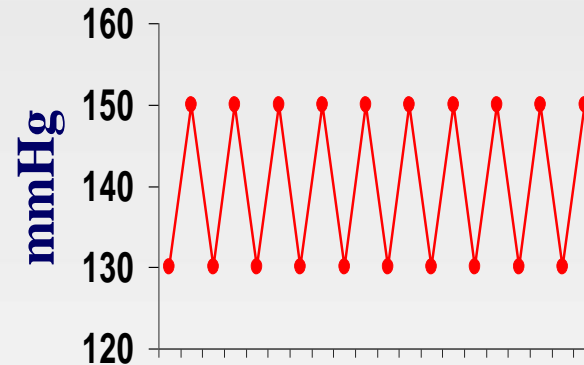




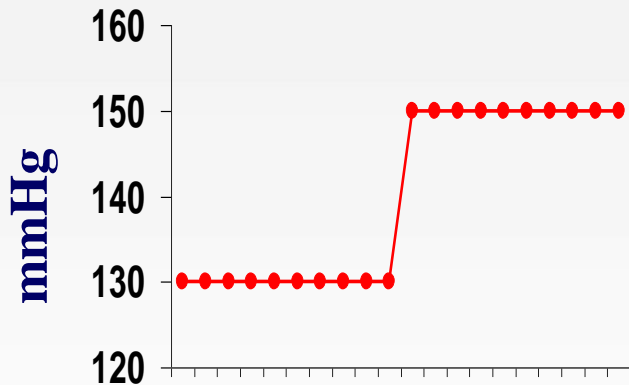
# Quattro ipotetiche sequenze di misurazioni della PA con la stessa media e SD



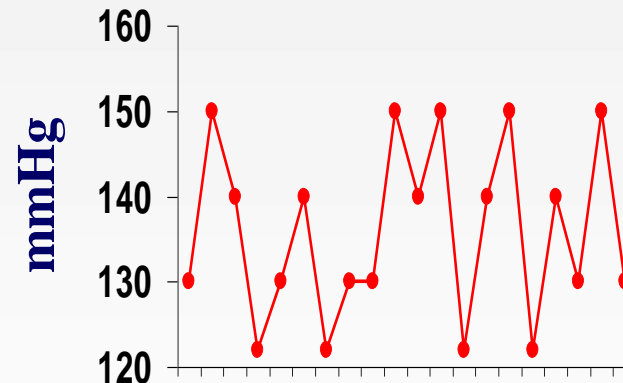
Lettura PA



Lettura PA



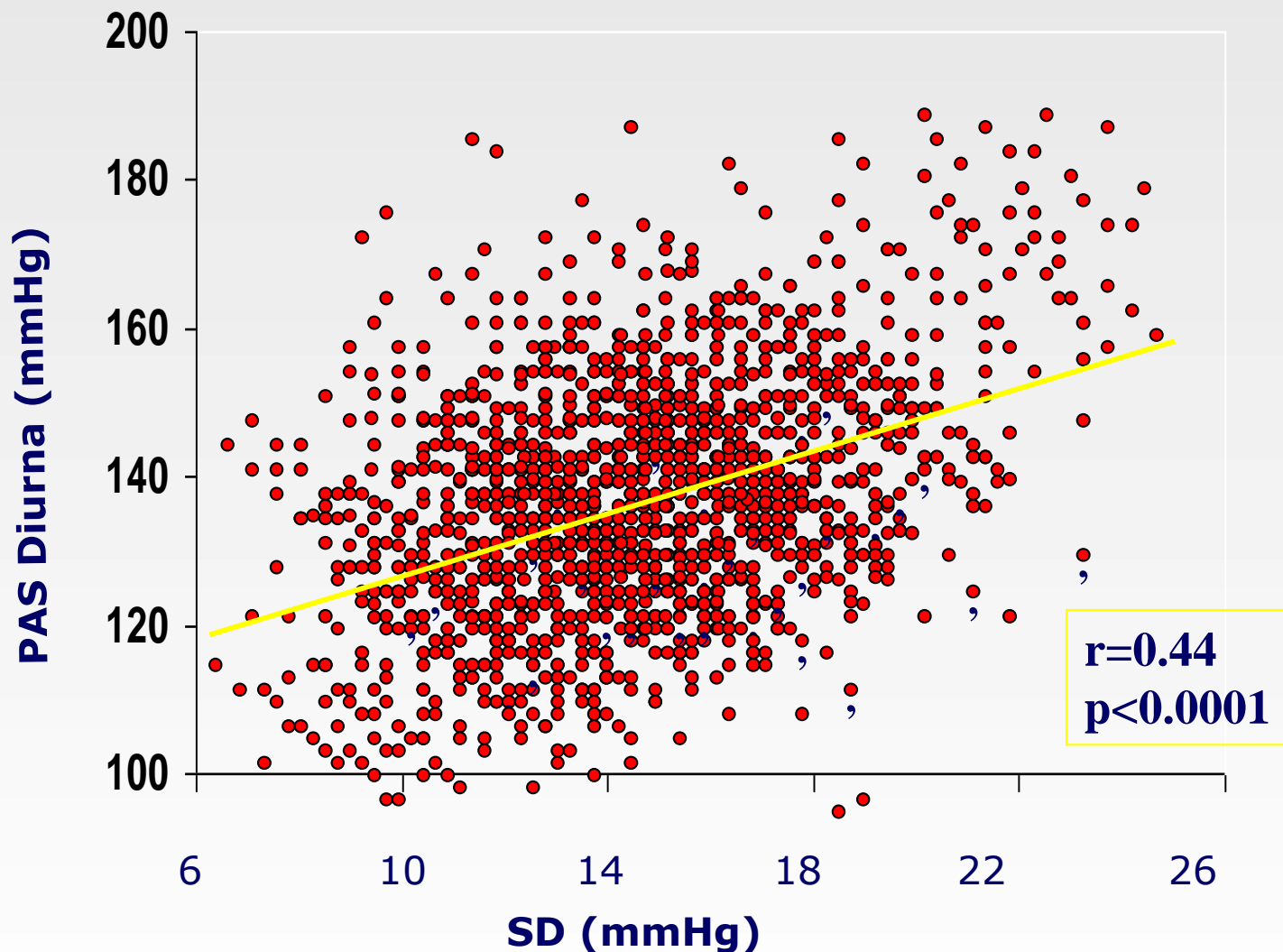
Lettura PA



Lettura PA



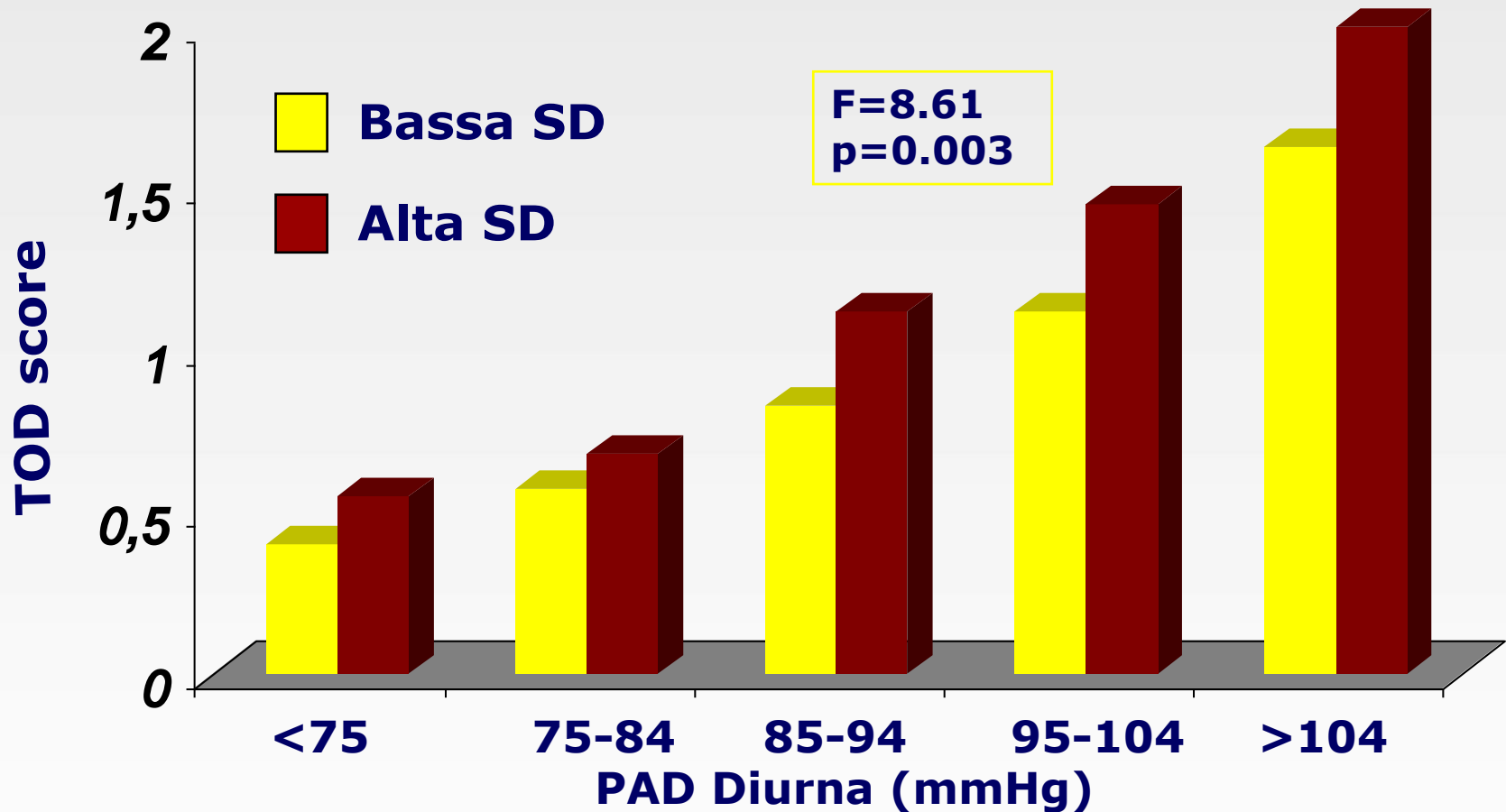
# Correlazione tra la variabilità della PAS (SD) e la media della PAS diurna in 728 soggetti



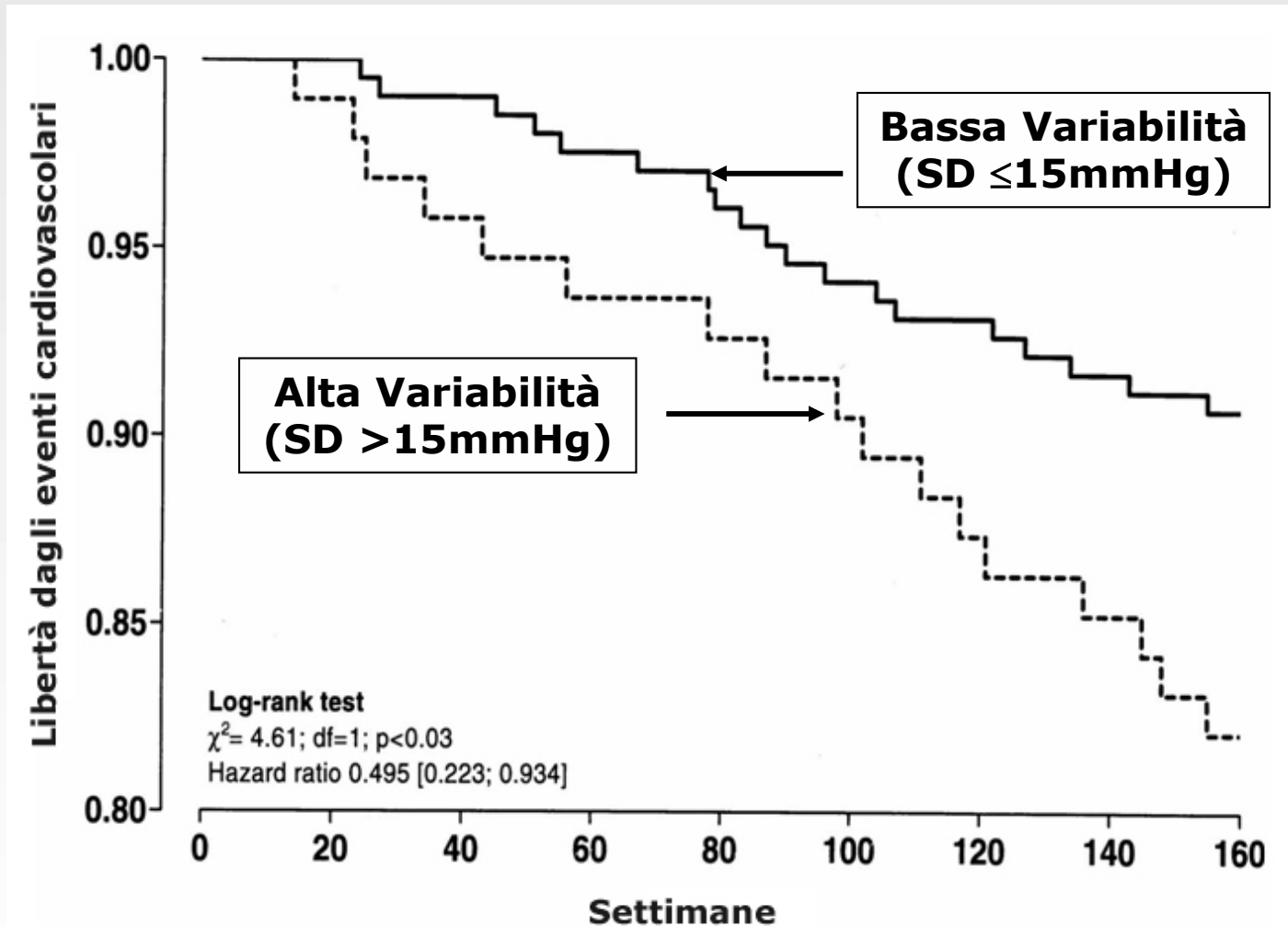
Palatini P et al, Arch Int Med 1992;152:1855



# Grado di TOD (danno degli organi bersaglio) secondo la variabilità della PA (SD) in 5 classi di pazienti ipertesi con aumento della PAD diurna (n=728)

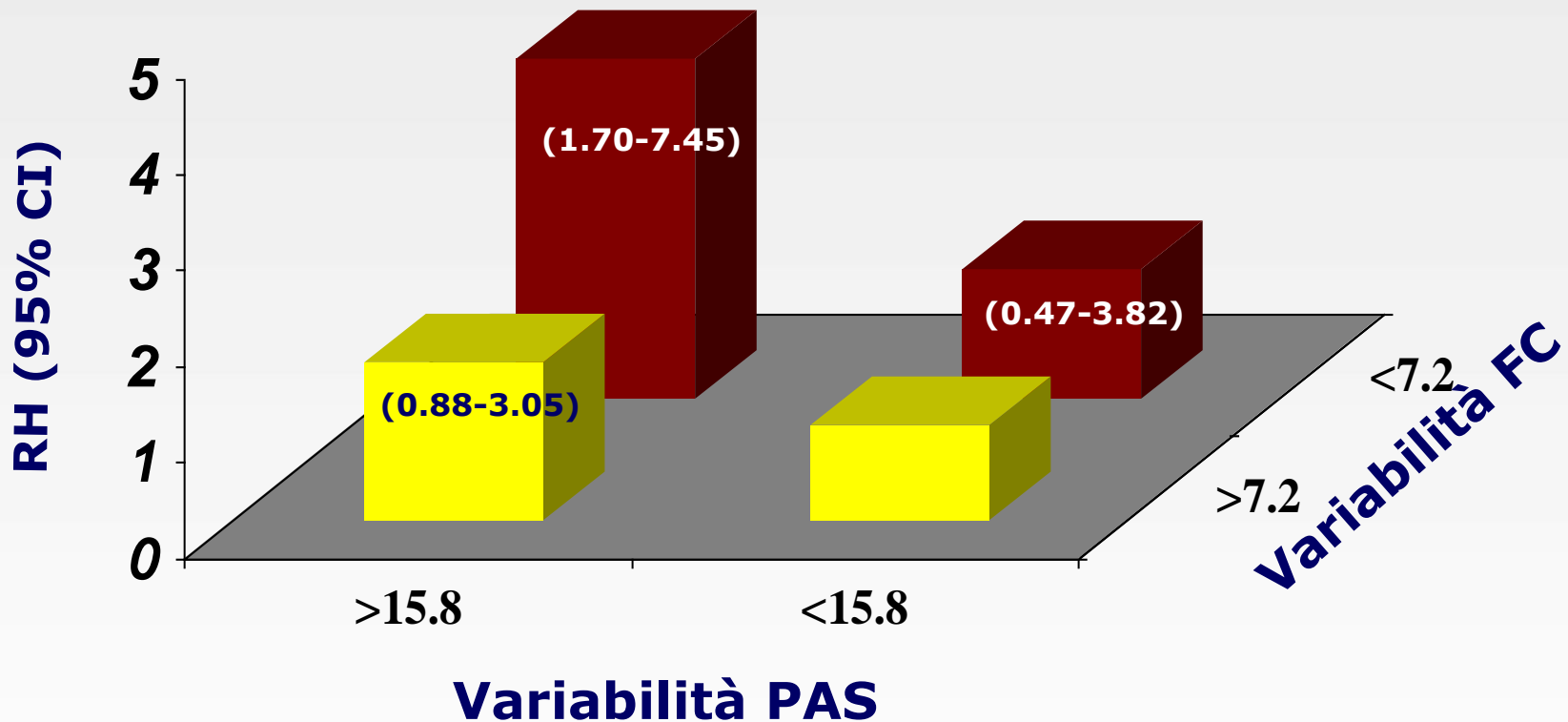


# Analisi della sopravvivenza in 286 pazienti con alta e bassa variabilità della PA Sistolica



# Rischio di mortalità cardiovascolare all'interno delle combinazioni di variabilità della PA Sistolica diurna e della variabilità della Frequenza Cardiaca.

## The Ohasama Study

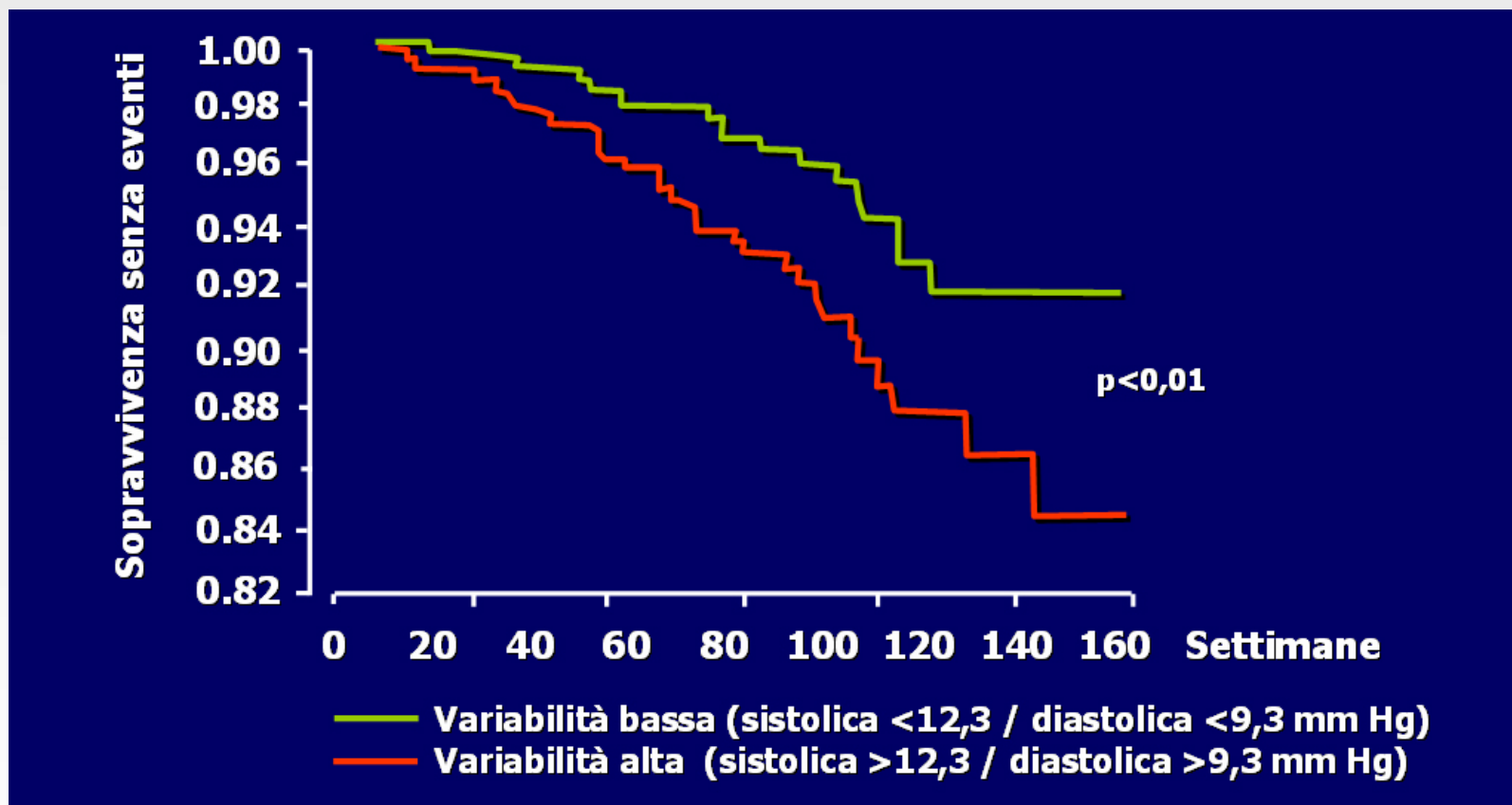


Kikuya M et al, Hypertension 2000;36:901



# Variabilità della pressione arteriosa diurna ed eventi cardiovascolari fatali e non fatali negli ipertesi lievi

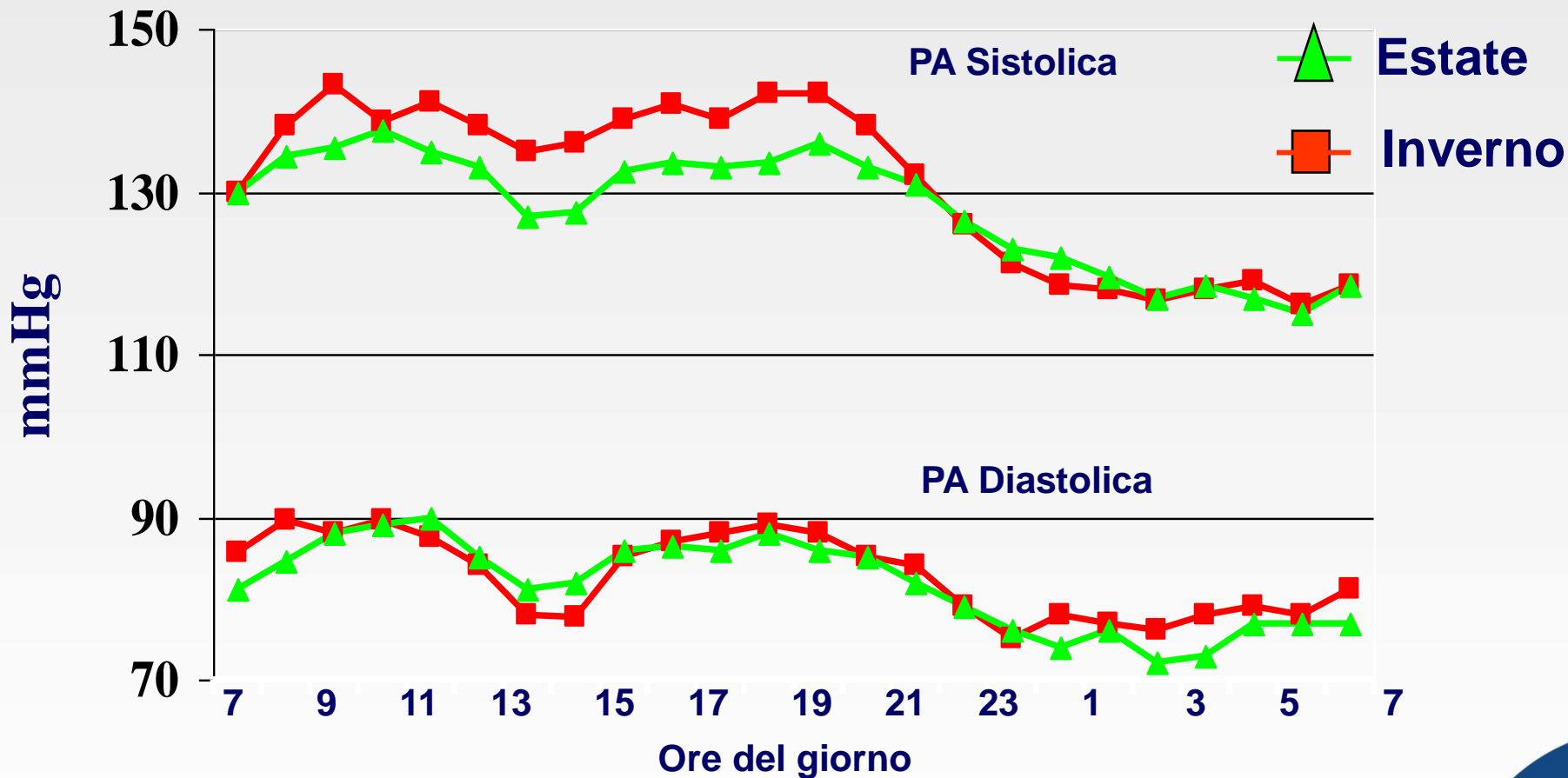
n = 1.088; follow-up = 5 anni



Pierdomenico SD et al. Am Heart J 2005; 149: 934-8



# Profilo della PA 24h in 46 soggetti dello "HARVEST Study" che hanno effettuato ABPM in estate e in inverno



# **White-coat Hypertension (WCH)**

## **Ipertensione da camice bianco**

***(Ipertensione Clinica Isolata)***





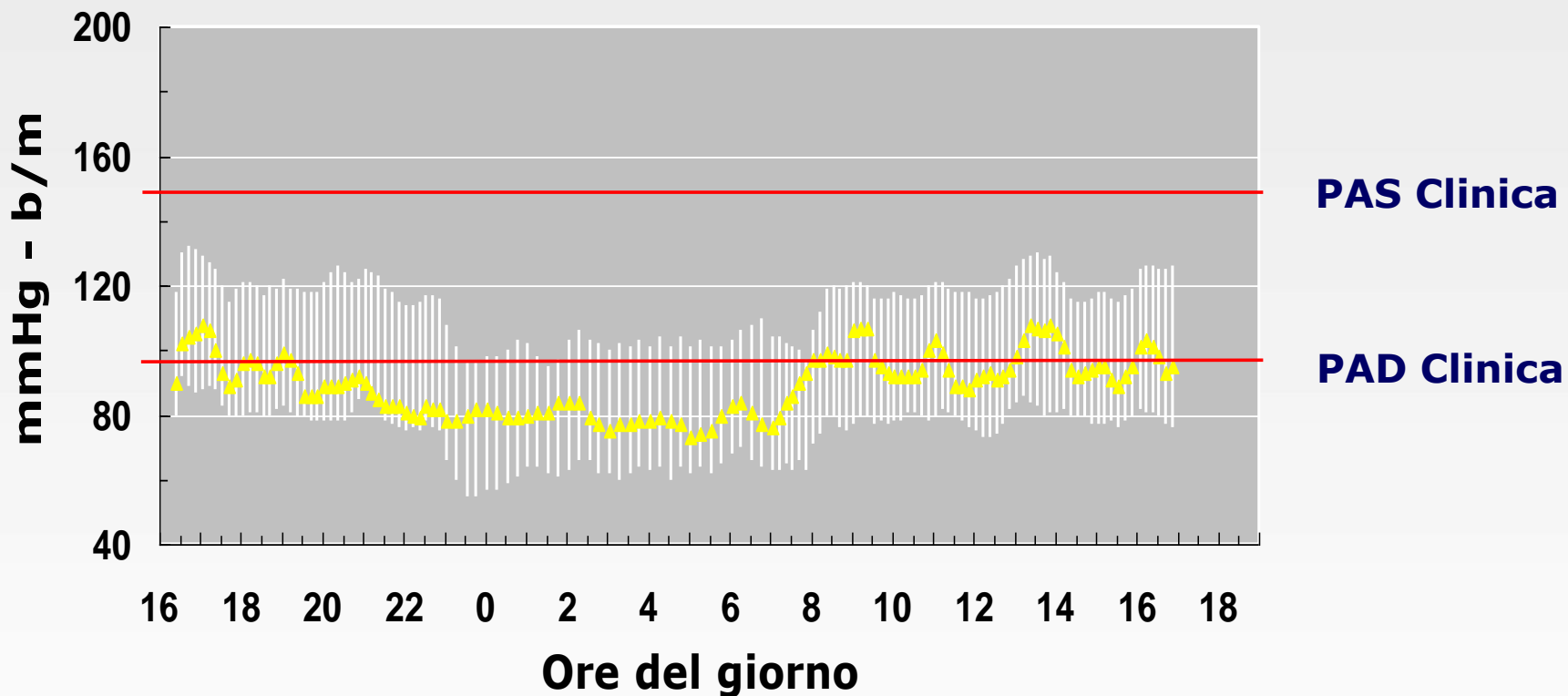


Universita' di Padova - Clinica Medica 4

## Monitoraggio della PA nelle 24h

Patient Name: P. R.

Date: 04.04.1998



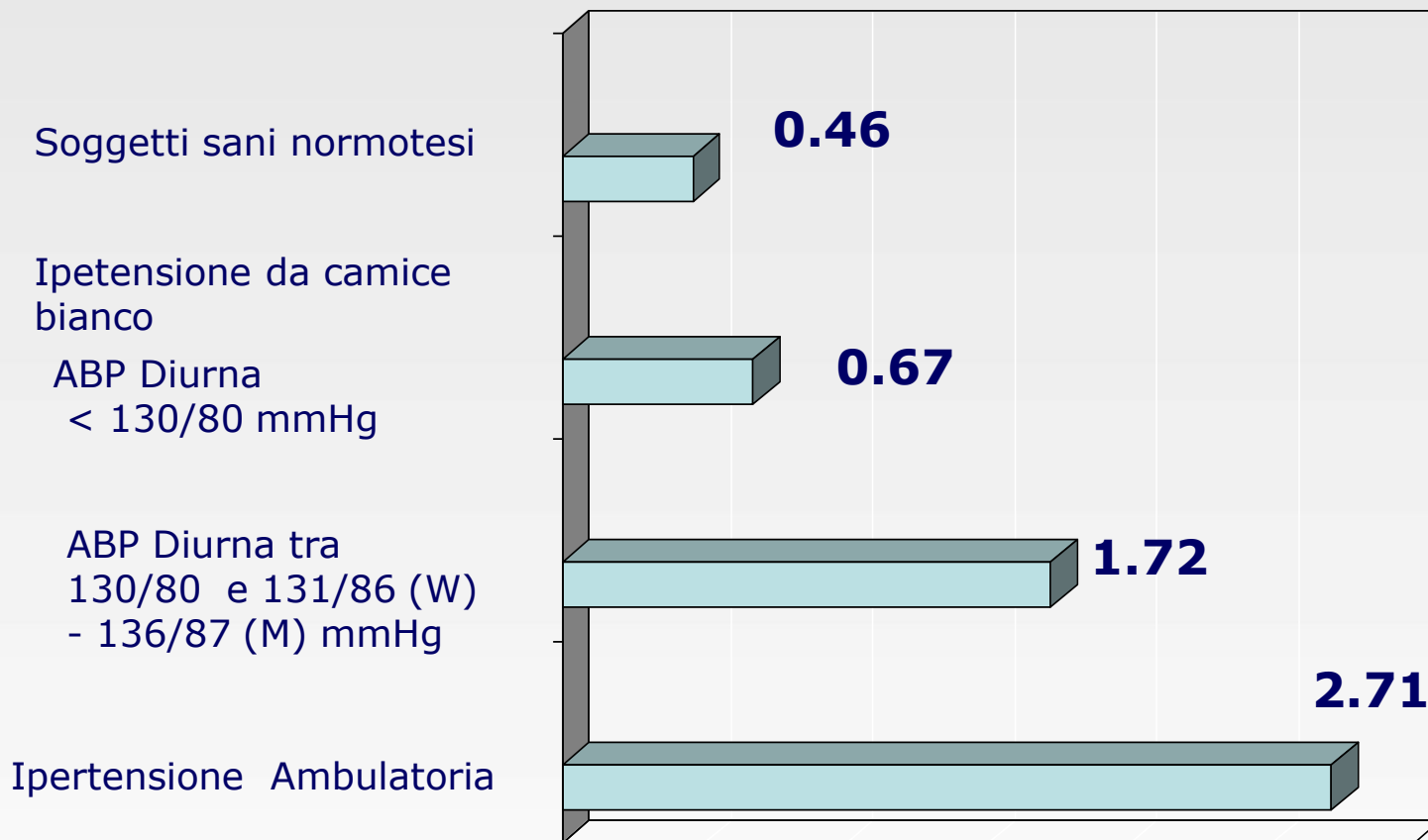
# Definizioni di WCH in Letteratura

---

• Pickering et al	< 134/90	mmHg
• White et al	< 130/80	mmHg
• Pierdomenico et al	< 135/85	mmHg
• Marchesi et al	< 135/91	mmHg
• Rizzo et al	< 142/90	mmHg
• Trenkwalder et al	< 146/87	mmHg
• Staessen et al	< 133/82	mmHg
• Polonia et al	< 132/74	mmHg
• Segal et al	< 125/79	mmHg
• Ohkubo et al	< 133/78	mmHg
• Kuwajima et al	< 140	mmHg
• Glen et al	< 95	mmHg
• Weber et al	< 85	mmHg
• Hoegholm et al	< 90	mmHg
• Verdecchia et al	<131/86W <136/87M	



# Tasso di eventi CV in base allo status della PA



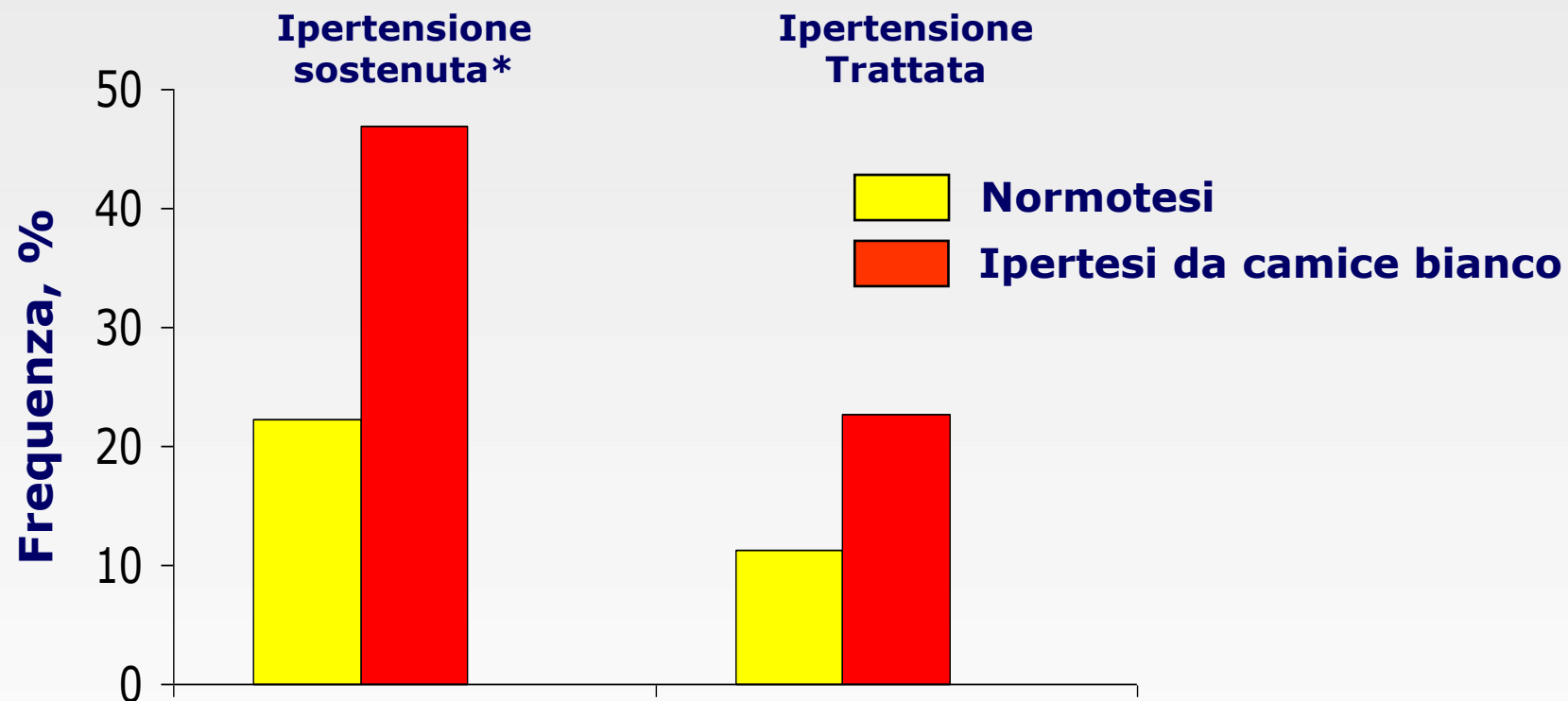
## Tasso di Eventi Cardiovascolari Maggiori (x 100 pazienti-anno)

ABP=Pressione Arteriosa Ambulatoria M=Uomini; D=Donne

Verdecchia P. et al. Lancet 1996;348:1444-5



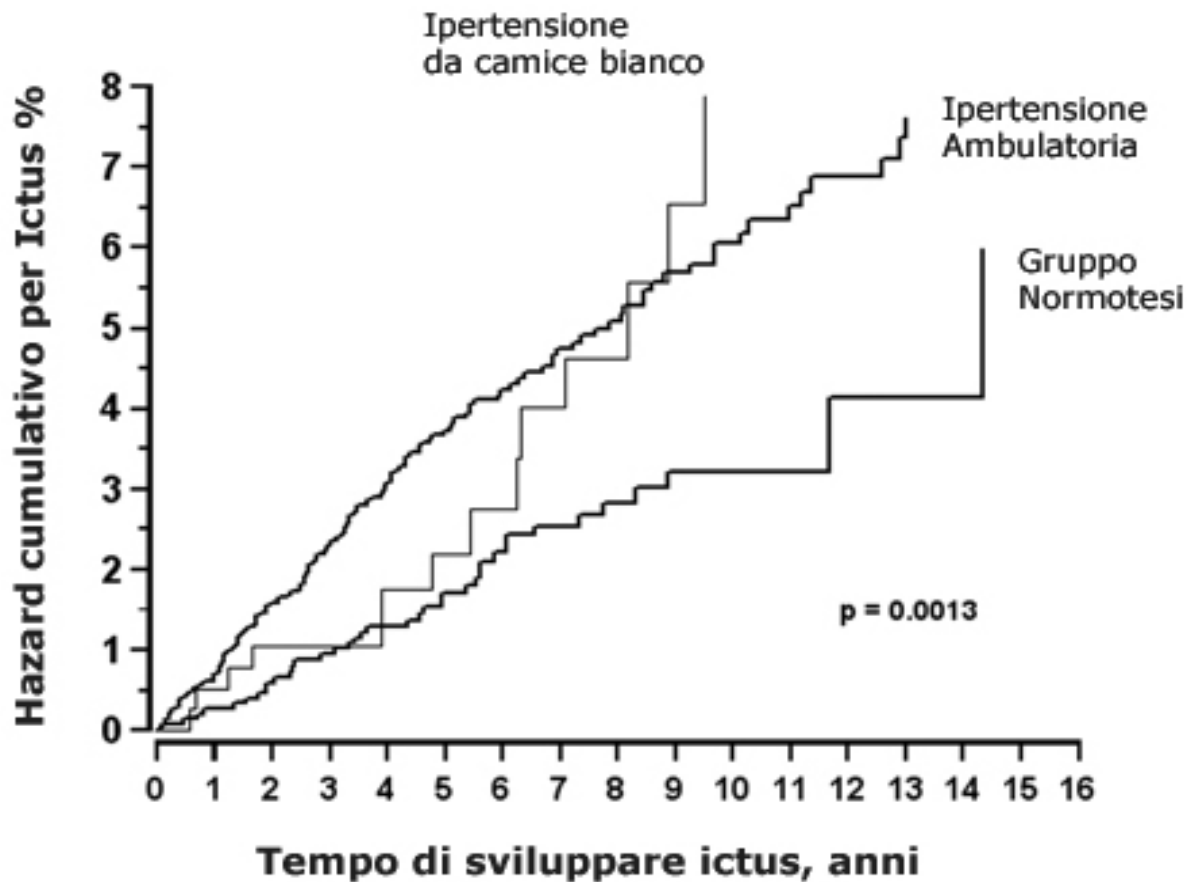
# Evoluzione della Ipertensione da Camice Bianco durante 8 anni di Follow-up nel "Ohasama Study"



**\*RR=2.88 (1.90-4.31)**

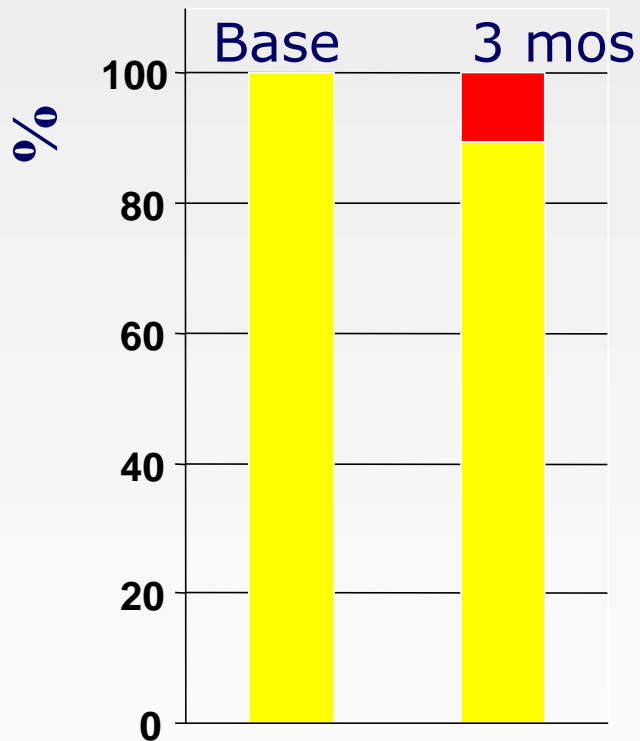


# Incidenza a breve e lungo termine di ictus nella ipertensione da camice bianco: 4 studi prospettici di coorte negli USA, Italia e Giappone

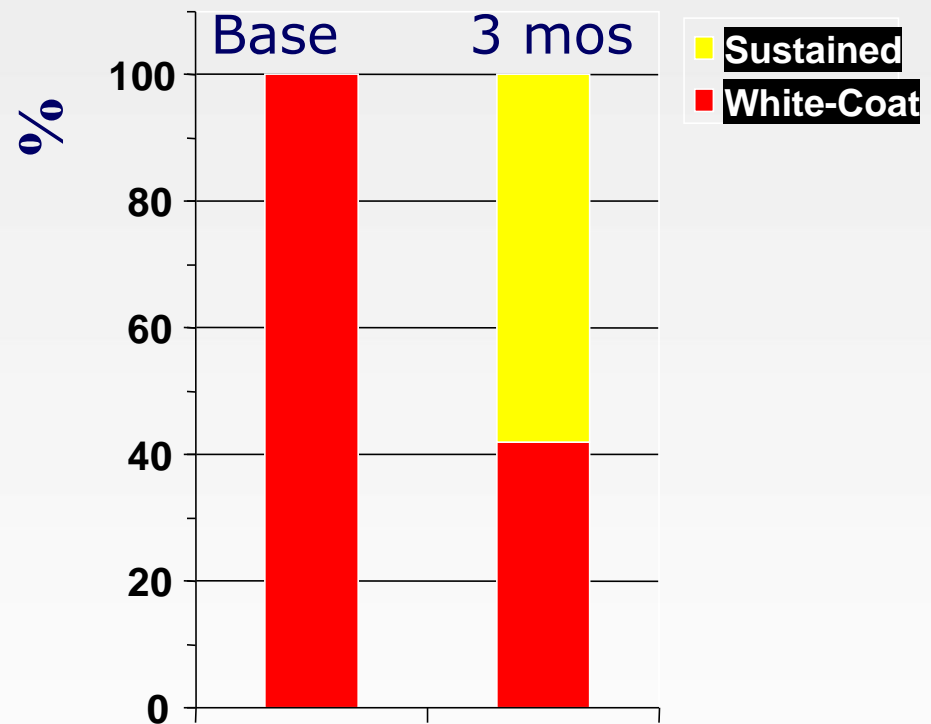


# Percentuale di soggetti con ipertensione da camice bianco e ipertensione sostenuta in 2 ABPMs effettuati separatamente durante 3 mesi. "HARVEST"

## Sostenuta (n=475)



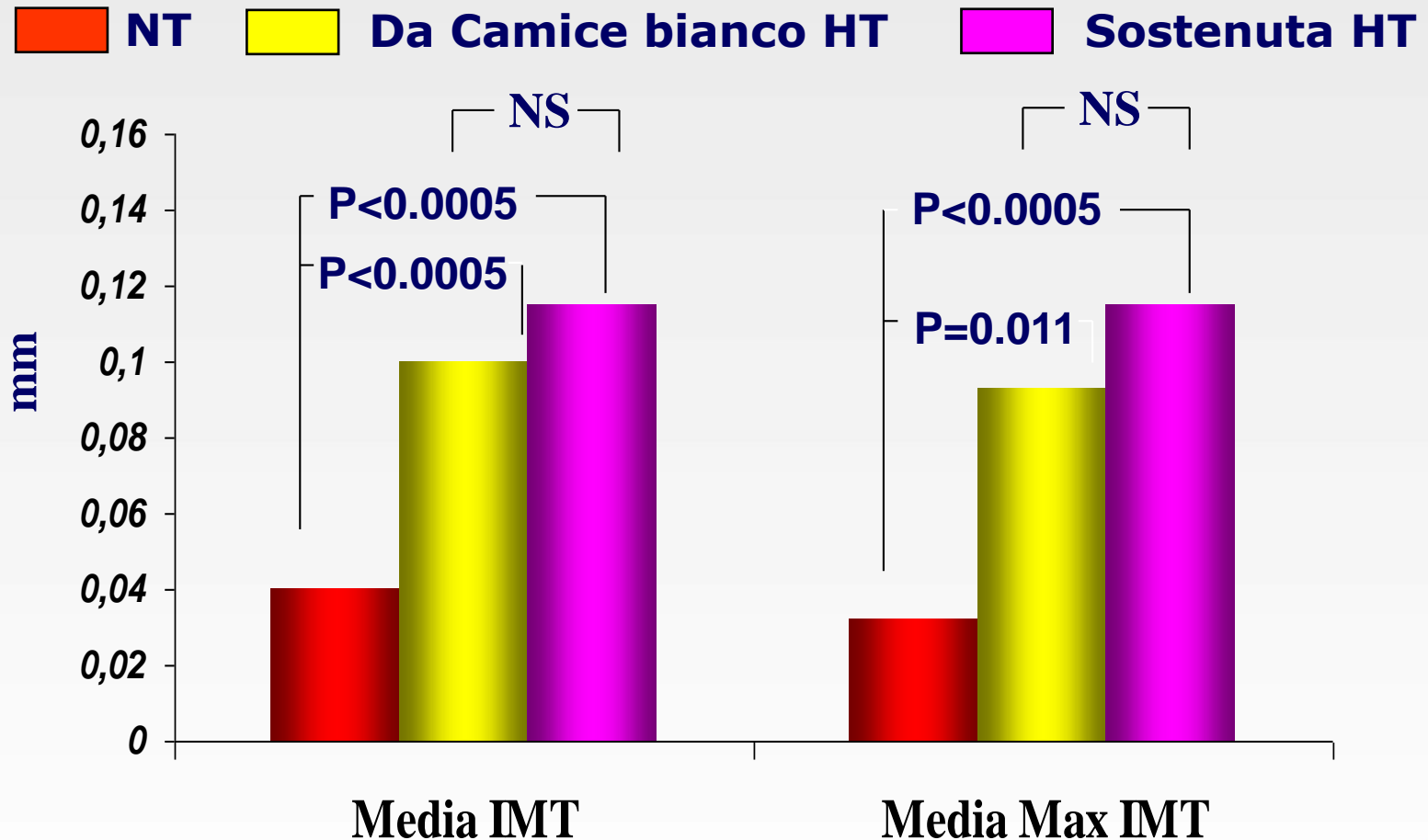
## Da Camice bianco (n=90)



Adapted from Palatini P et al, J Hypertens 1998;16:997



# Incremento dello spessore Intima-Media (IMT) Carotideo durante follow-up di 5 anni di 94 partecipanti allo "HARVEST Study"



Modified from Puato M et al, Hypertension 2008;51:1300



*(Hypertension. 2008;51:1272.)*

© 2008 American Heart Association, Inc.

**Editorial commentaries**

# **White-Coat Hypertension Is Hypertension**

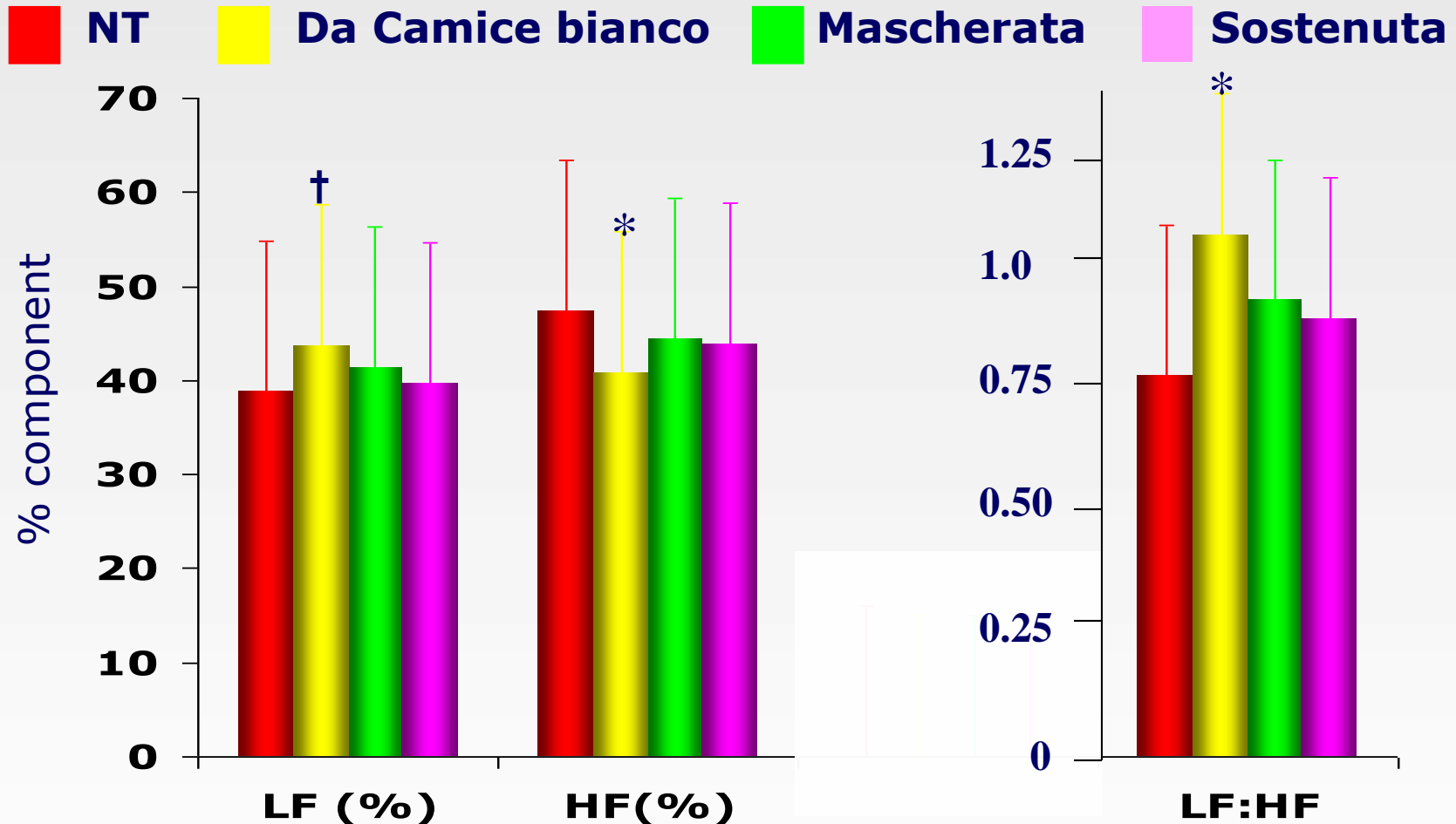
(L'ipertensione da camice bianco è ipertensione)

J. David Spence





# Dati di Variabilità della Frequenza Cardiaca in 4 PA gruppi del "EPOGH Project"



\*p<0.001 vs NT

†P<0.01 vs NT

Adapted from Fagard RH et al, J Hypertens 2007;25:2280



# Algoritmo diagnostico per ipertensione clinica isolata

- Pressione clinica lievemente aumentata (140-159 / 90-99 mm Hg) in pazienti non trattati o trattati senza soddisfacente risposta in almeno 3 visite
- Età <40 anni (basso rischio) o >65 anni (rischio di eccessivo trattamento)

- Episodi di ipotensione in soggetti trattati
- Assenza di danno d'organo
- Elevata variabilità pressoria tra le visite

Misurazione della pressione al di fuori dello studio medico

Valutazione di eventuale danno d'organo

Automisurazione domiciliare per 2-4 settimane

MAP 24 ore se:

- Episodi ipotensivi
- PA domiciliare  $\geq 130/85$  mm Hg
- Anziano
- Automisurazione dubbia

PA  $\geq 135/85$

PA  $\geq 130/85$

PA  $< 130/85$

PA 24 ore  $\geq 125/80$

PA 24 ore  $< 125/80$

Iper-tensione

MAP 24 ore

I. clinica isolata

Iper-tensione

I. clinica isolata



# Masked Hypertension

# Ipertensione Mascherata

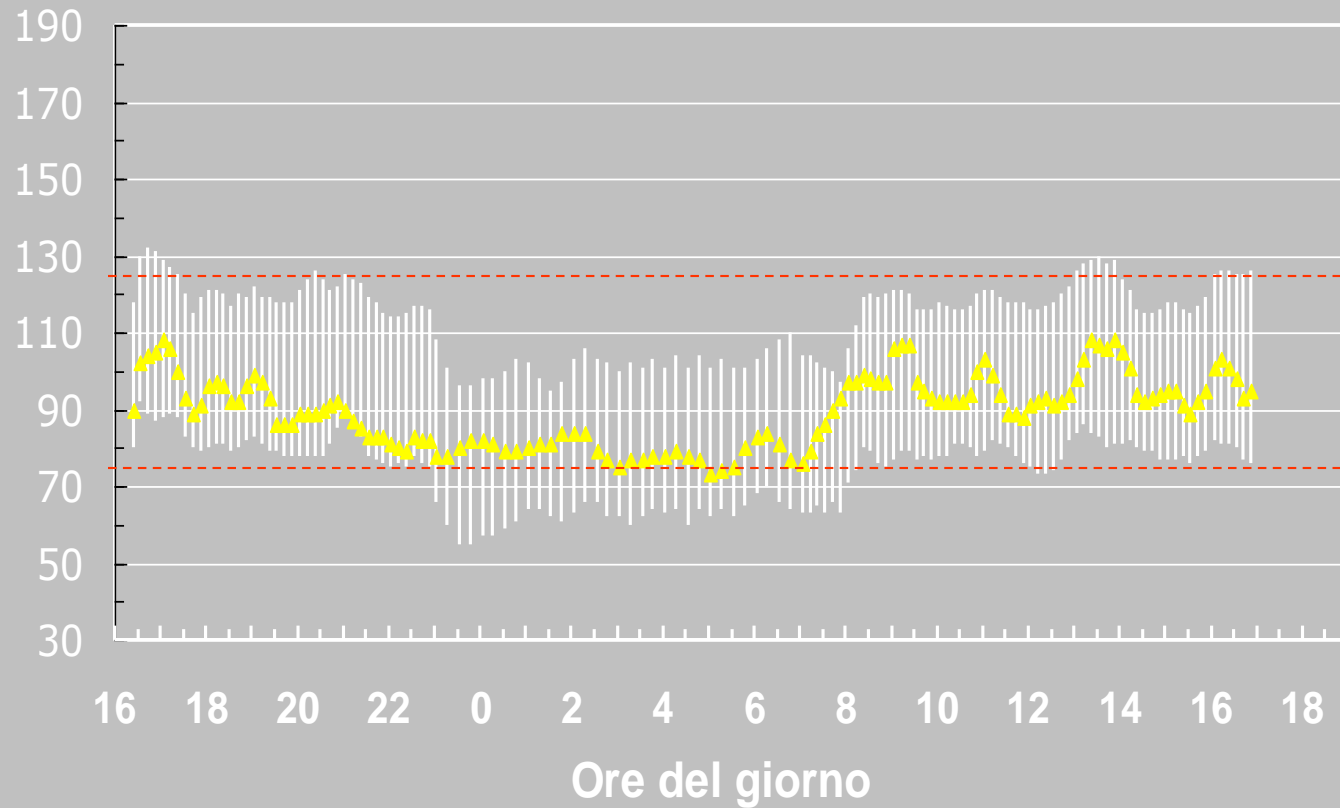
*(Ipertensione Ambulatoria Isolata)*





Universita' di Padova - Clinica Medica 4

# Monitoraggio della PA nelle 24h

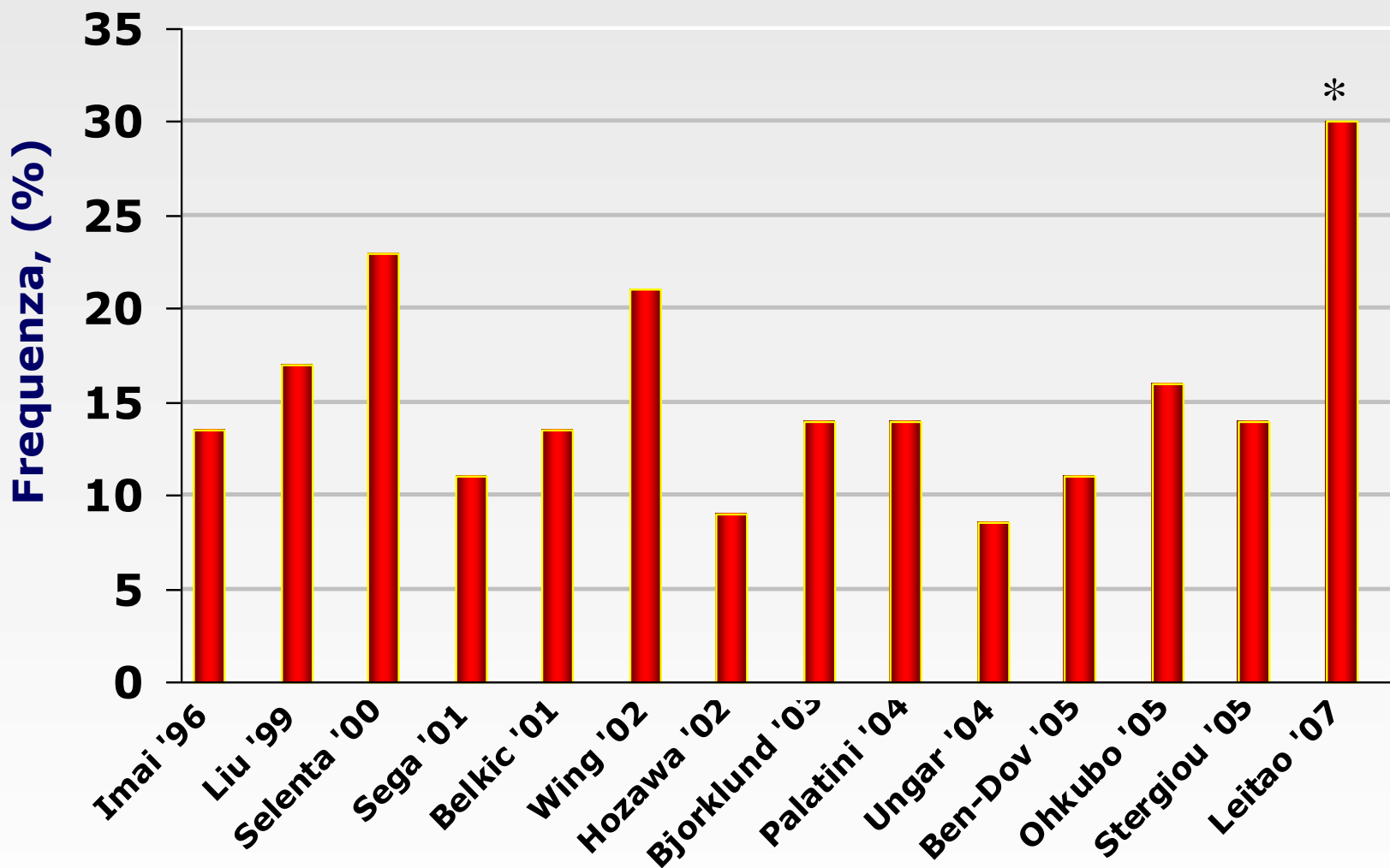


**PAS Clinica**

**PAD Clinica**



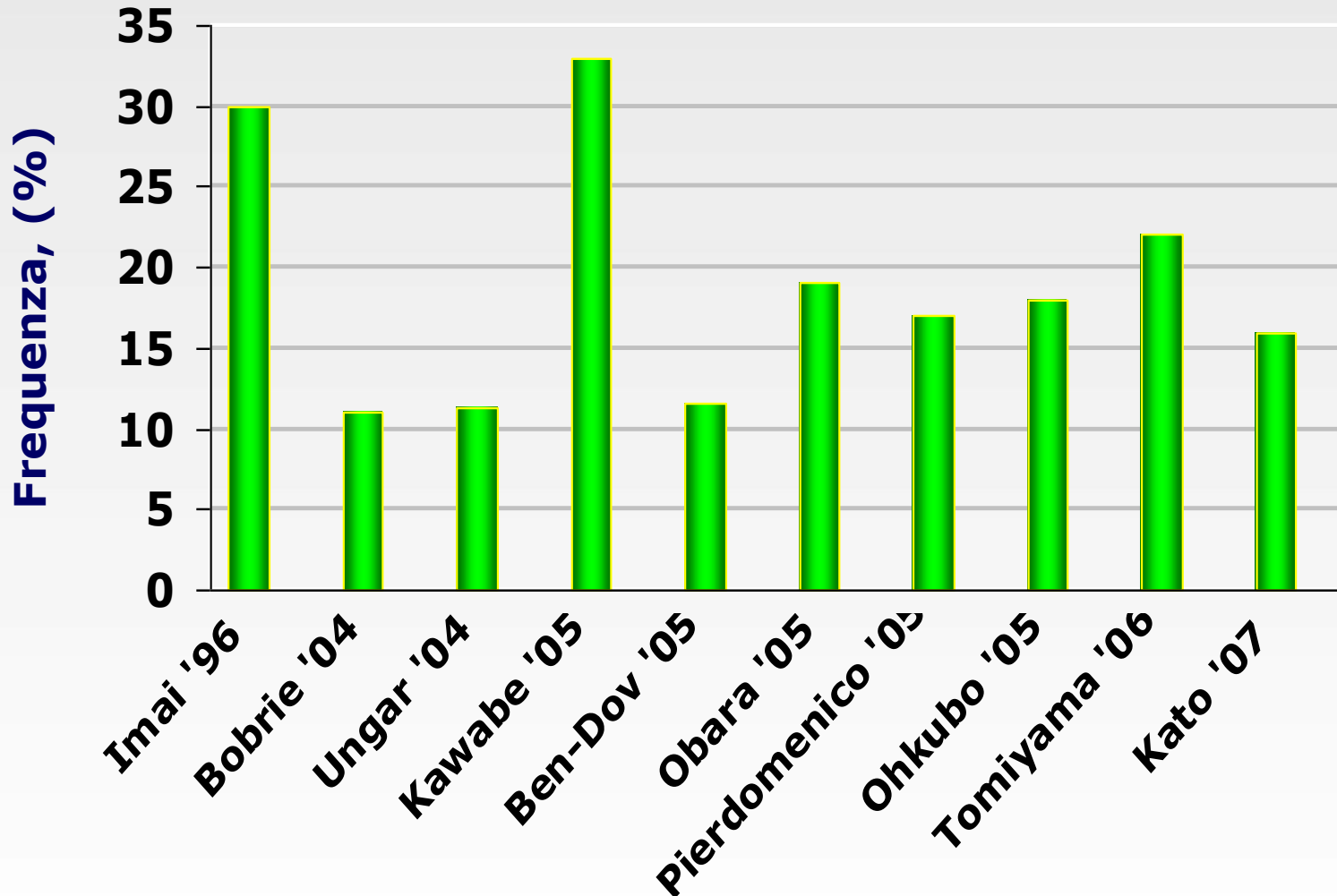
# Prevalenza negli adulti di Ipertensione Mascherata identificata con ABPM



\*Diabete Tipo 2



# Prevalenza di Ipertensione Mascherata Non Controllata in Pazienti Trattati



# Criteria per l'identificazione della Ipertensione mascherata usando ABPM

---

\* PA diurna  $\geq 135/85$ mmHg, PA Clinica  $< 140/90$ mmHg

# PAD diurna  $\geq 85$ mmHg, PA D Clinica  $< 85$ mmHg

¶ PA diurna  $\geq 134/90$ mmHg, PA Clinica  $< 140/90$ mmHg

† 24hPA  $\geq 144/85$ mmHg, PA Clinica  $< 140/90$ mmHg

‡ 24h PA  $\geq 125/79$ mmHg, PA Clinica  $< 140/90$ mmHg

\$ PA diurna  $>$  PA Clinica

---

\* Selenta 2000, Bjorklund 2003, Palatini 2004, Stergiou 2005, Ben-Dov 2005, Ohkubo 2005, Tomiyama 2006, Pierdomenico 2006, Leitaó 2007

# Belkic 2001

¶ Liu 1999

† Imai 1996

‡ Segá 2001, Mancia 2006

\$ Wing 2002, Kato 2007



# Possibili Cause di Ipertensione Mascherata

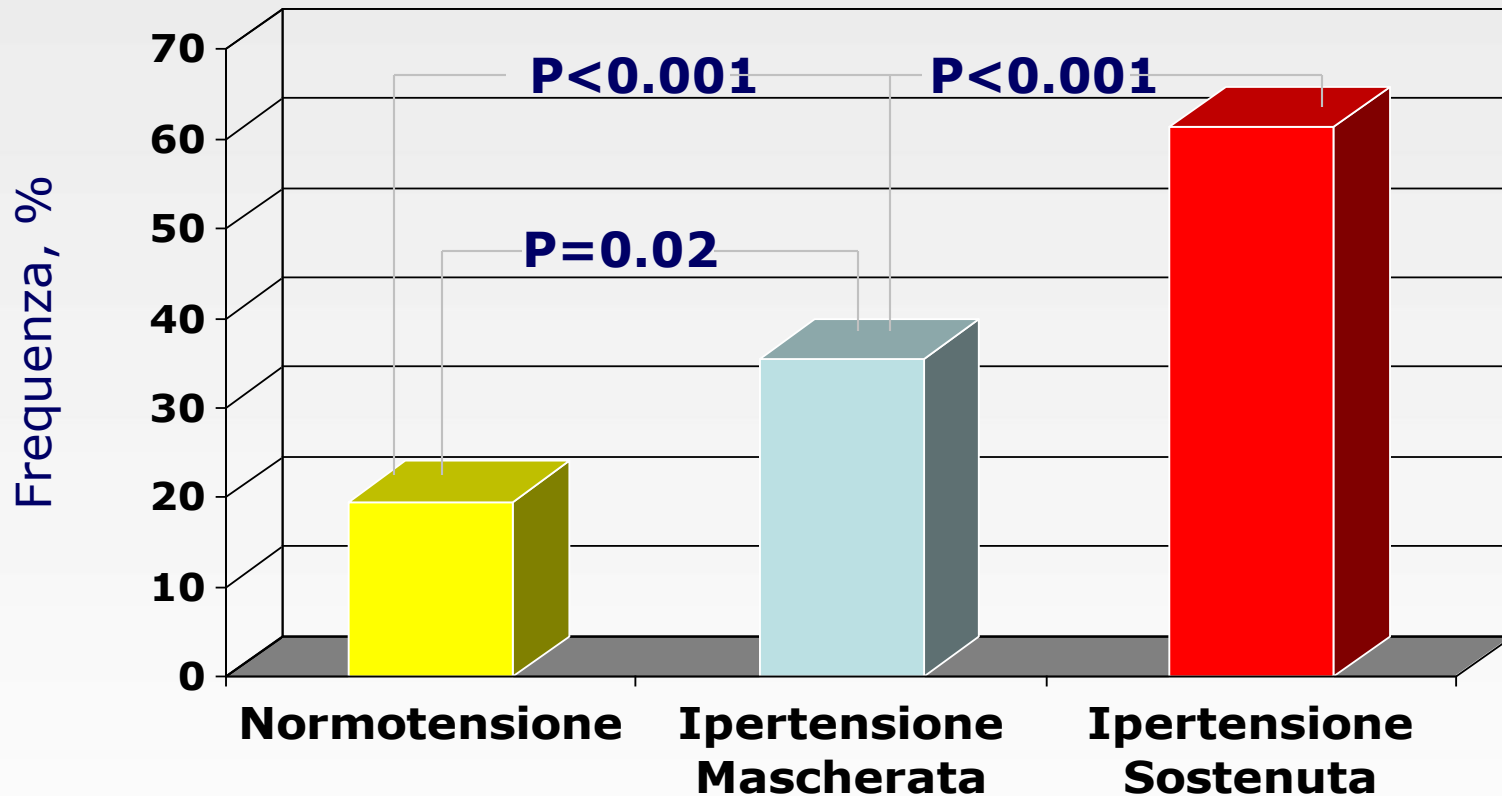
---

- Una PA Clinica relativamente bassa in relazione alla PA Ambulatoria
- Fattori che innalzano selettivamente la PA Ambulatoria





# Frequenza dei soggetti che raggiungono l'End Point durante il Follow-up The HARVEST Study



# **Soggetti a incrementato rischio di Ipertensione Mascherata**

---

- **Giovani uomini**
- **Soggetti con storia familiare di Ipertensione**
- **Soggetti con livelli di PA transitoriamente elevati**
- **Soggetti con PA nel range alto-normale**
- **Soggetti con Obesità o alterazioni metaboliche**
- **Soggetti ipereattivi allo standing (alzarsi in piedi)**
- **Fumatori, bevitori di alcol, consumatori di caffè**



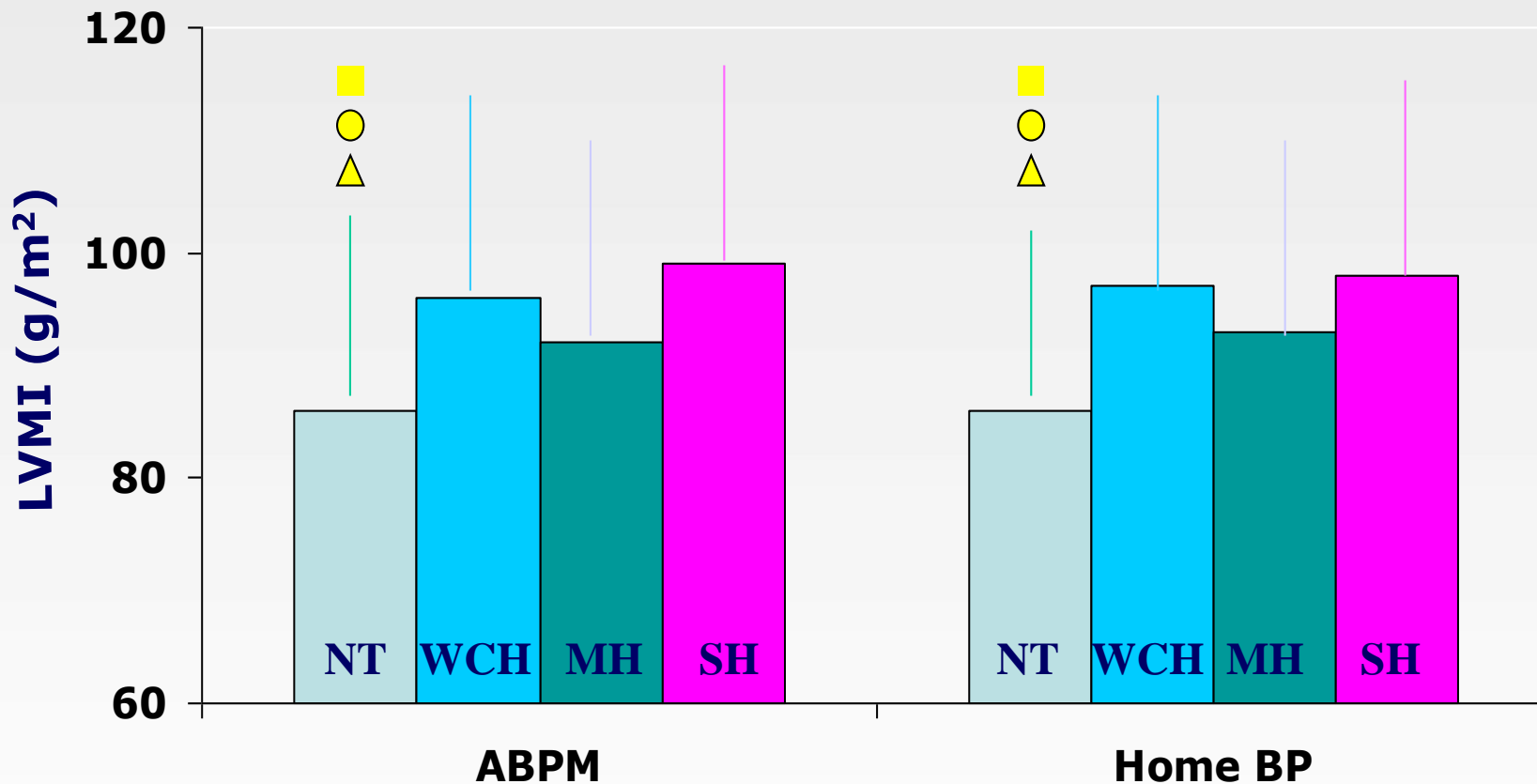
# Chi altro dovrebbe essere investigato per l'Ipertensione Mascherata?

---

- **Soggetti con alto rischio CV**
- **Soggetti con diabete**
- **Soggetti con malattie del rene (proteinuria)**
- **Soggetti con LVH (ipertrofia del ventricolo sin)**



# LVMi (indice di massa del ventricolo sin) negli uomini partecipanti al “PAMELA Study” suddivisi in base alla loro PAS: nello studio medico, ambulatoria e a domicilio



**P < 0.01 vs SH**

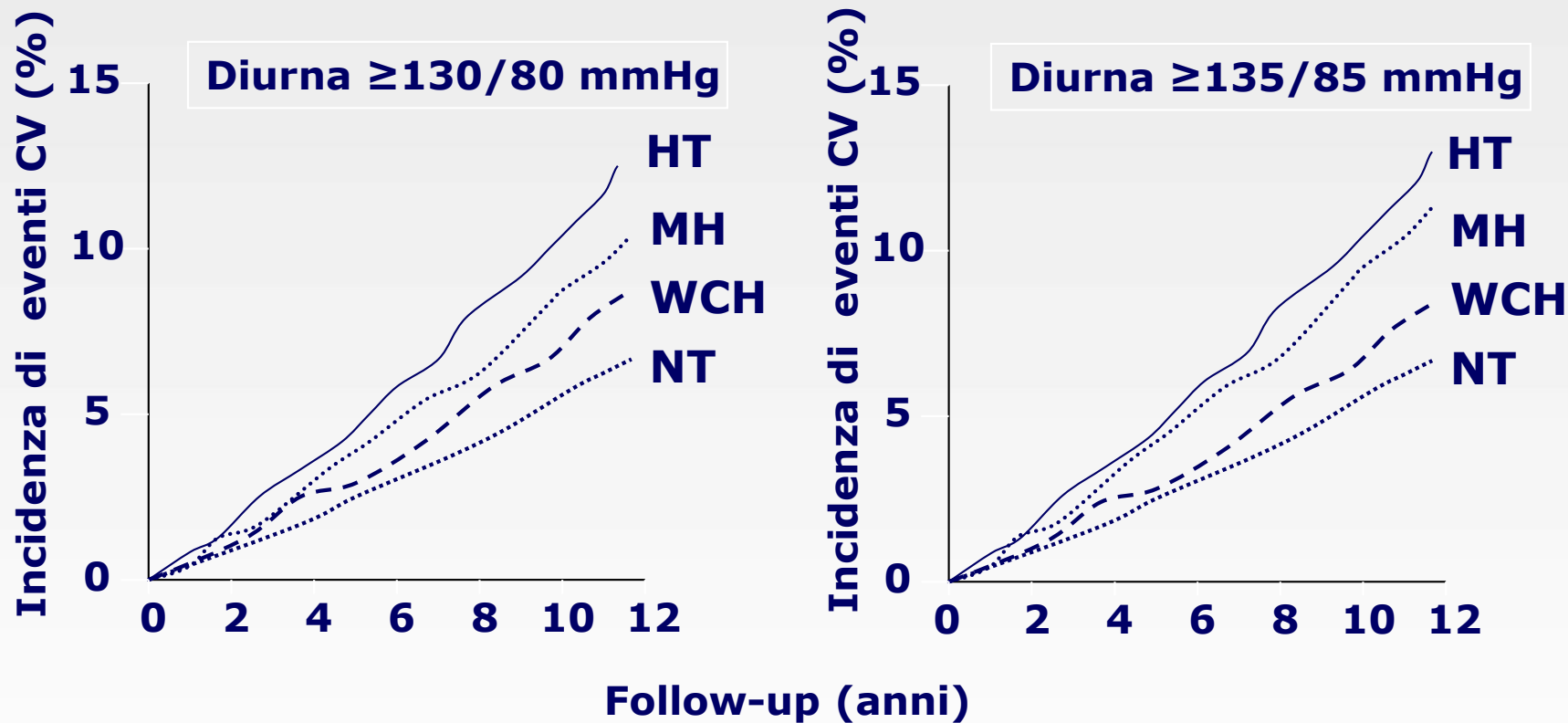
**○ P < 0.01 vs MH**

**△ P < 0.01 vs WCH**

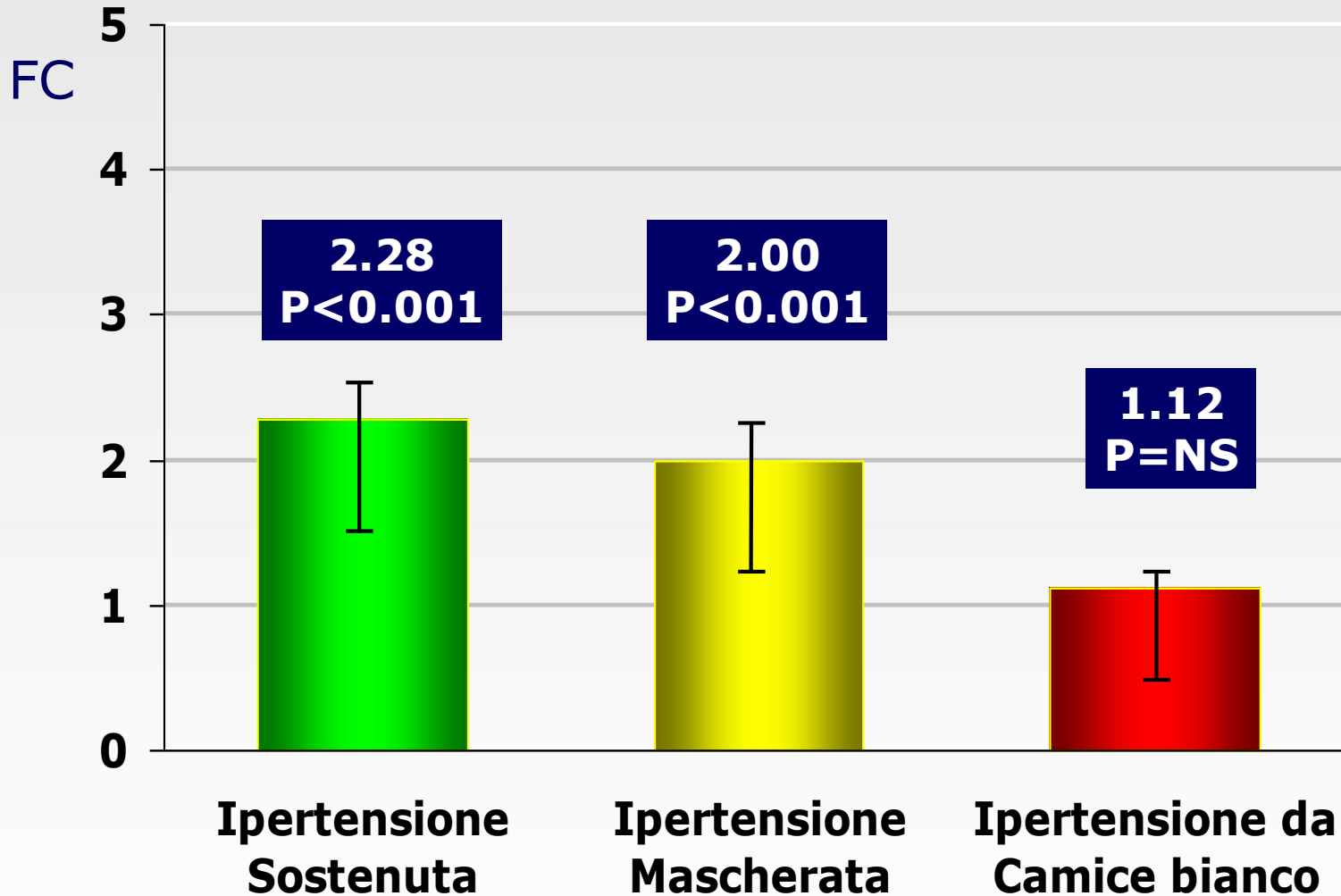
Modified from Sega R et al, Circulation 2001;104:1085



# Incidenza di Eventi CV secondo la Cross Classificazione dei soggetti in base alla PA Clinica e Diurna nel "IDACO Study"



# HRs aggiustati e 95%CI per l'incidenza di eventi CV. Meta-analisi di 7 studi



Adattata da Fagard RH and Cornelissen VA, J Hypertens 2007;25:2193



# Algoritmo diagnostico per ipertensione mascherata

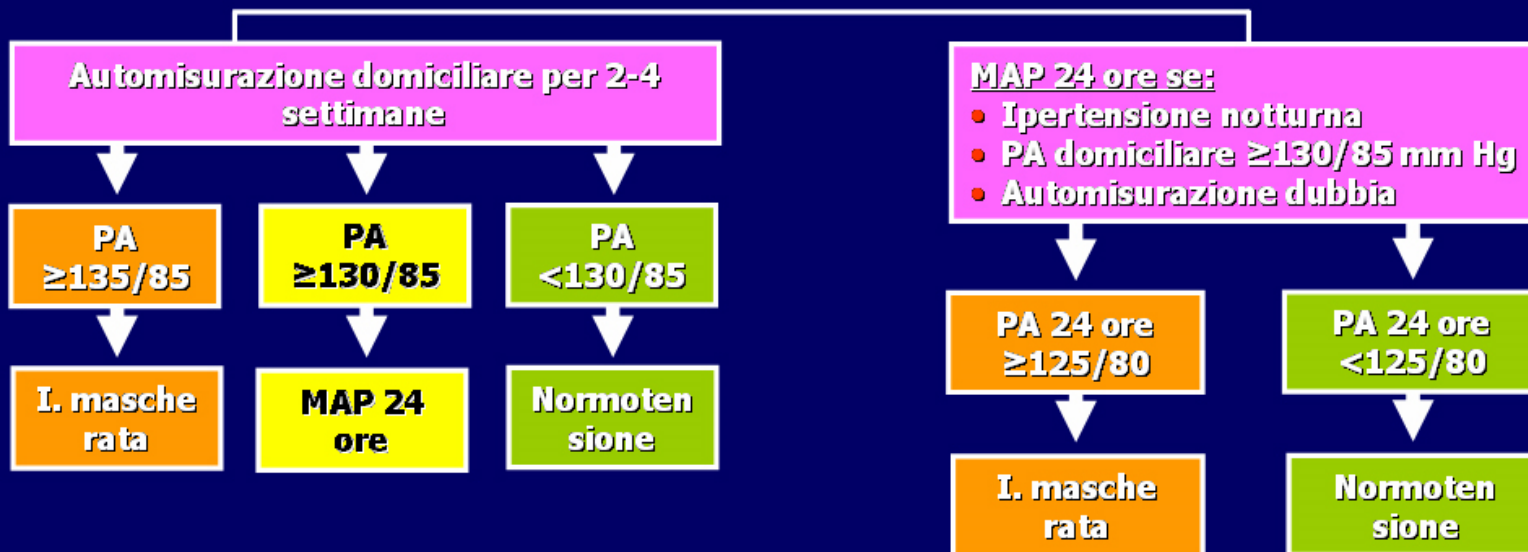
## Soggetti non trattati

- Pressione clinica normale alta (130-139 / 85-89 mm Hg)
- PA elevata fuori dall'ambulatorio medico in almeno 2 occasioni

- Forte familiarità per malattie CV
- Alto rischio CV ( $\geq 5\%$ )
- Danno d'organo
- Condizioni cliniche associate

## Soggetti trattati

- Effettuare sempre l'automisurazione almeno sino al raggiungimento del controllo pressorio
- Peggioramento del quadro clinico (danno d'organo, eventi clinici) in presenza di un buon controllo pressorio nell'ambulatorio medico



# Possibili indicazioni cliniche per l'ABPM

- **Sospetta ipertensione da camice bianco**
- **Sospetta ipertensione mascherata**
- **Sospetta ipertensione notturna**
- **Ipertensione Resistente**
- **Pazienti Anziani**
- **Come guida al trattamento antipertensivo**
- **Diabete**
- **Ipertensione in gravidanza**
- **Valutazione della ipotensione**
- **Scompenso Autonomico**





# INDICAZIONI PER IL REMONITORING (MONITORAGGIO RIPETUTO)

---

- **Pazienti con ipertensione da camice bianco**
- **Pazienti trattati con effetto camice bianco**
- **Pazienti anziani con ipotensione**
- **Pazienti con ipertensione notturna**
- **Modifiche della terapia**



# ABPM vs PA a domicilio (HBP)

---

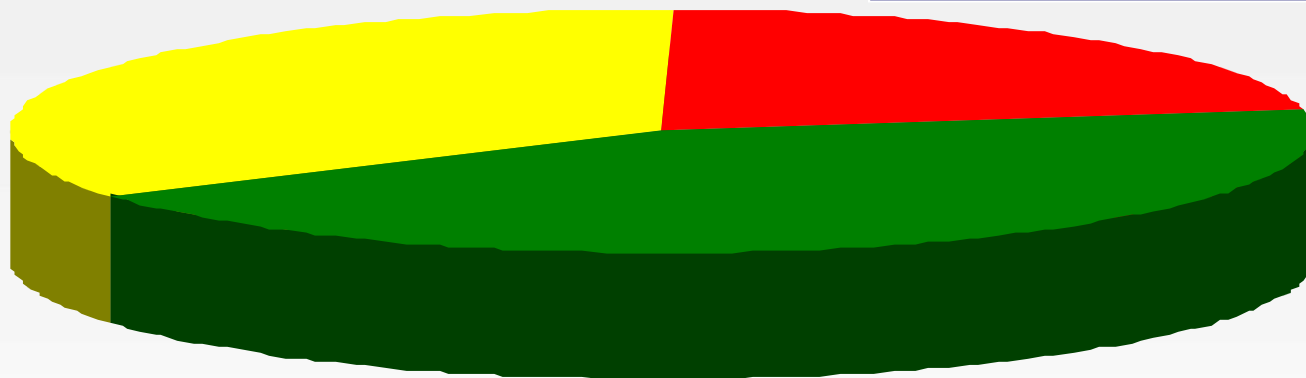
- **Entità separate?**
- **PA a domicilio come alternativa all'ABP?**
- **PA a domicilio per prima?**



# **Ipertensione Mascherata scoperta attraverso ABP, HBP o entrambi**

**Mascherata attraverso  
ABP (PA ambulatoria)  
(34%)**

**Mascherata attraverso  
HBP (PA a domicilio)  
(22%)**



**Mascherata attraverso  
ABP e HBP  
(44%)**



# Contraindicazioni assolute al monitoraggio automatico della PA

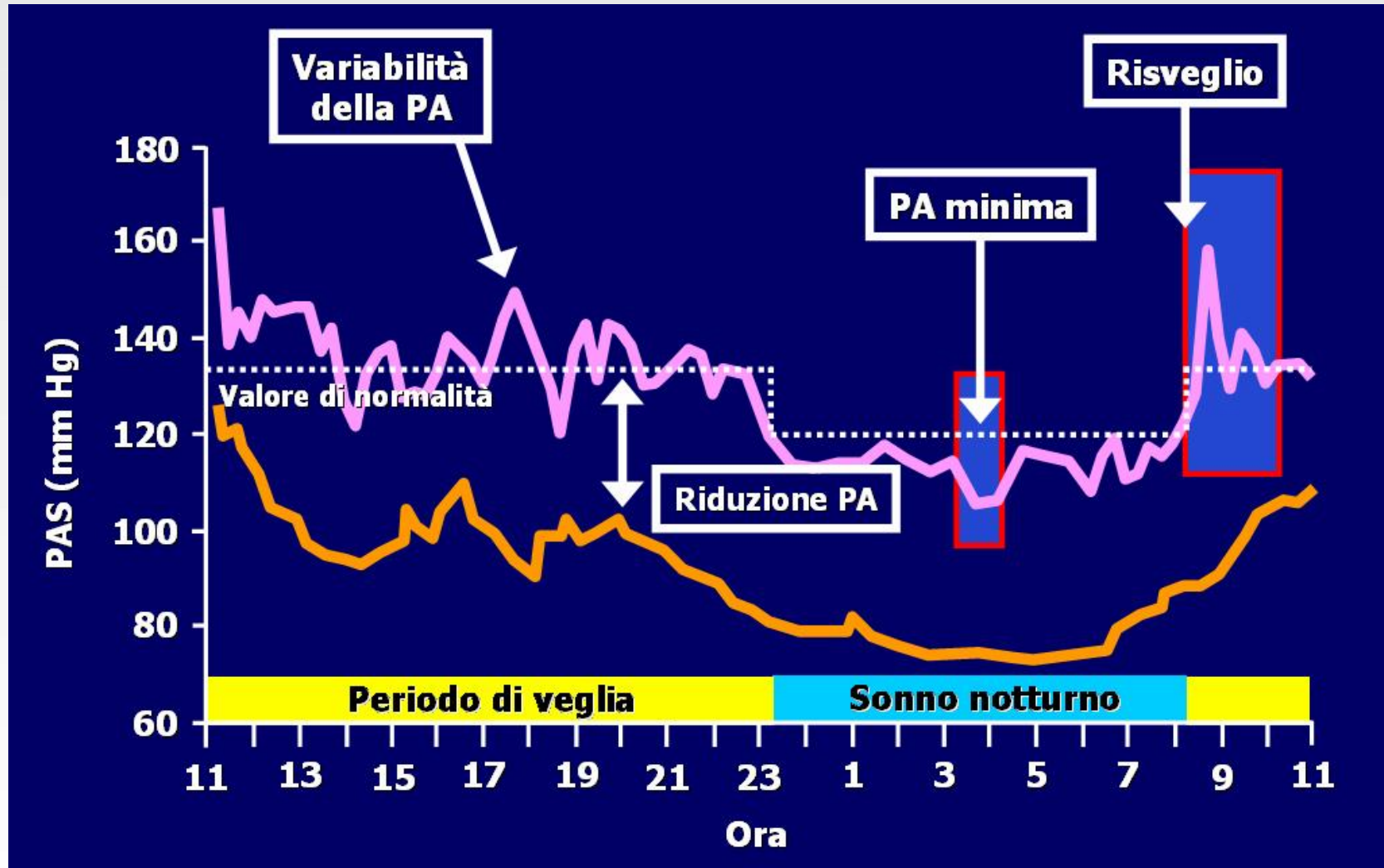
- Fibrillazione atriale o frequenti battiti ectopici o altre aritmie che impediscono la registrazione di una serie regolare di battiti cardiaci;
- Soggetti che si sottopongono ad una intensa attività fisica o che usano frequentemente il braccio monitorato durante la registrazione (operai, atleti, autisti, etc.);
- Scarsa compliance del paziente: particolarmente rilevante per il monitoraggio della PA a domicilio che richiede un coinvolgimento diretto del paziente per la misurazione



# **ABPM e Trattamento Antipertensivo**



# Misurazione della pressione arteriosa delle 24 ore e valutazione dell'efficacia del trattamento



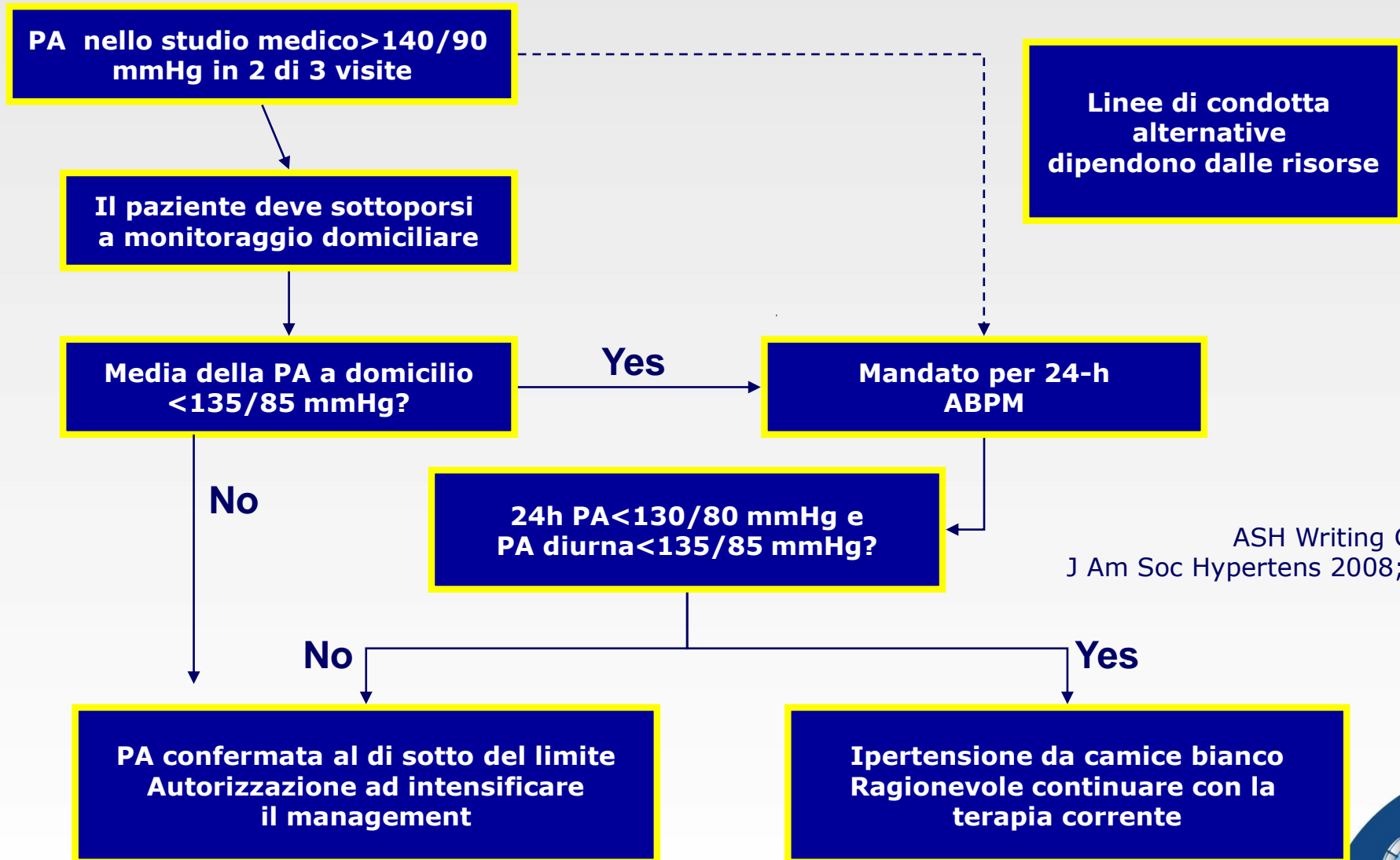
# ABPM per la valutazione del trattamento

---

- **Supera l'influenza negativa dell'effetto camice bianco**
- **Svela un eccessivo effetto del farmaco in concomitanza con la comparsa dei sintomi**
- **Fornisce informazioni sulla durata dell'effetto del farmaco nelle 24h e sulla sua managevolezza**
- **Permette di ridurre il numero di pazienti da arruolare nei trials clinici**



# Esclusione di Ipertensione da camice bianco in pazienti con controllo della ipertensione apparentemente difficile



ASH Writing Group,  
J Am Soc Hypertens 2008;2:122

