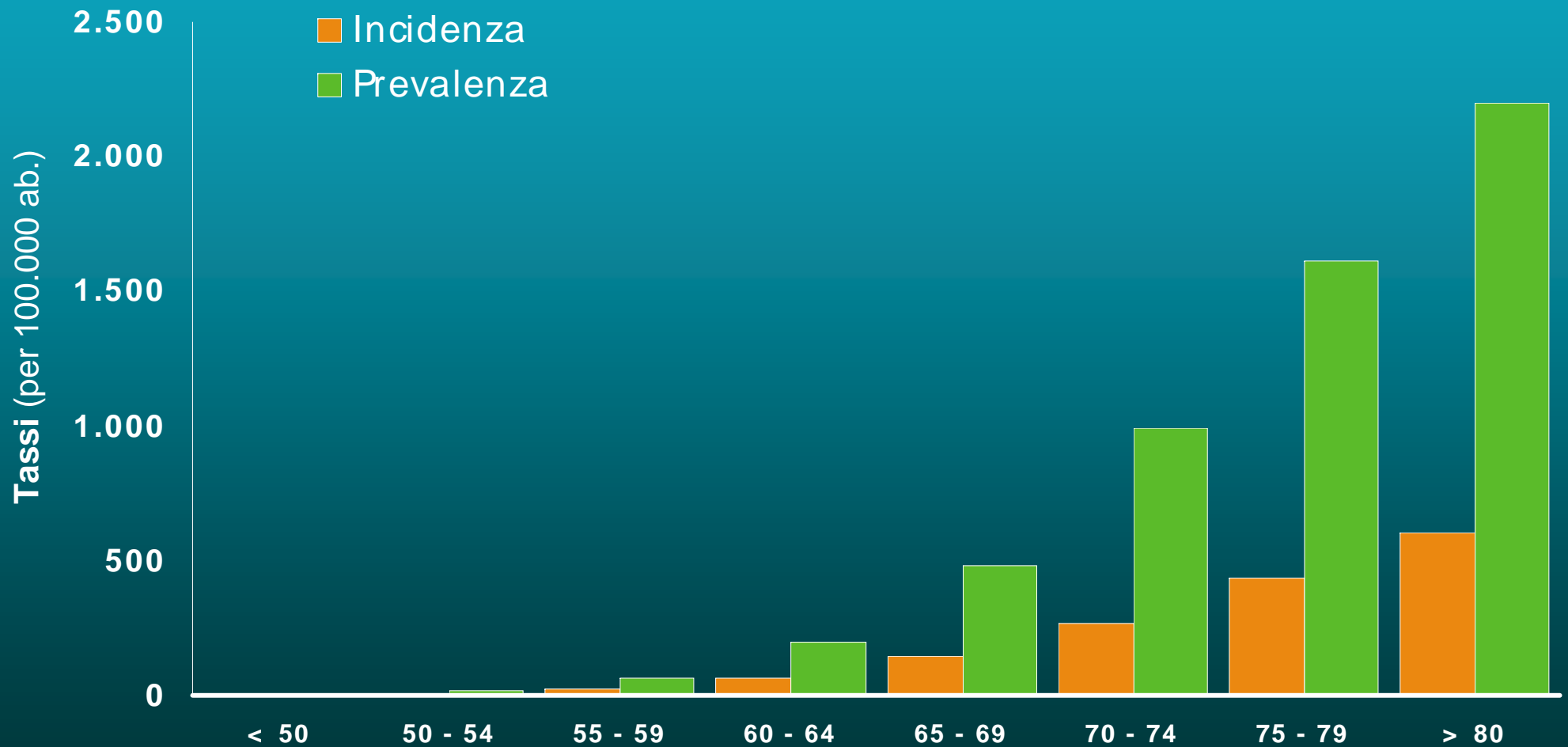


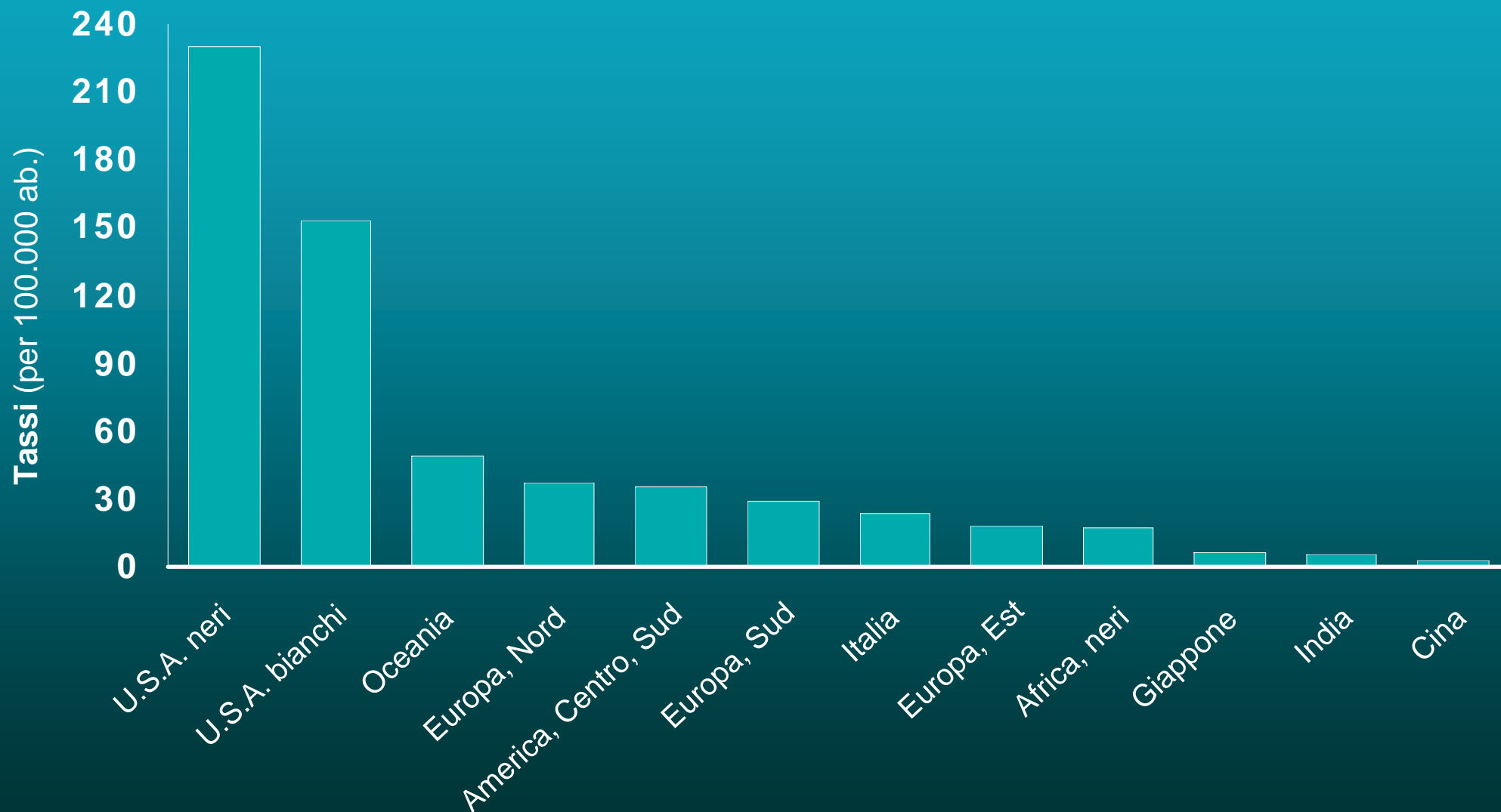
CARCINOMA PROSTATICO

PROF. A. MANGANELLI
Primario di Urologia
Ospedale Le Scotte Siena

Incidenza e Prevalenza del Ca-Prostatico per Età, in Italia



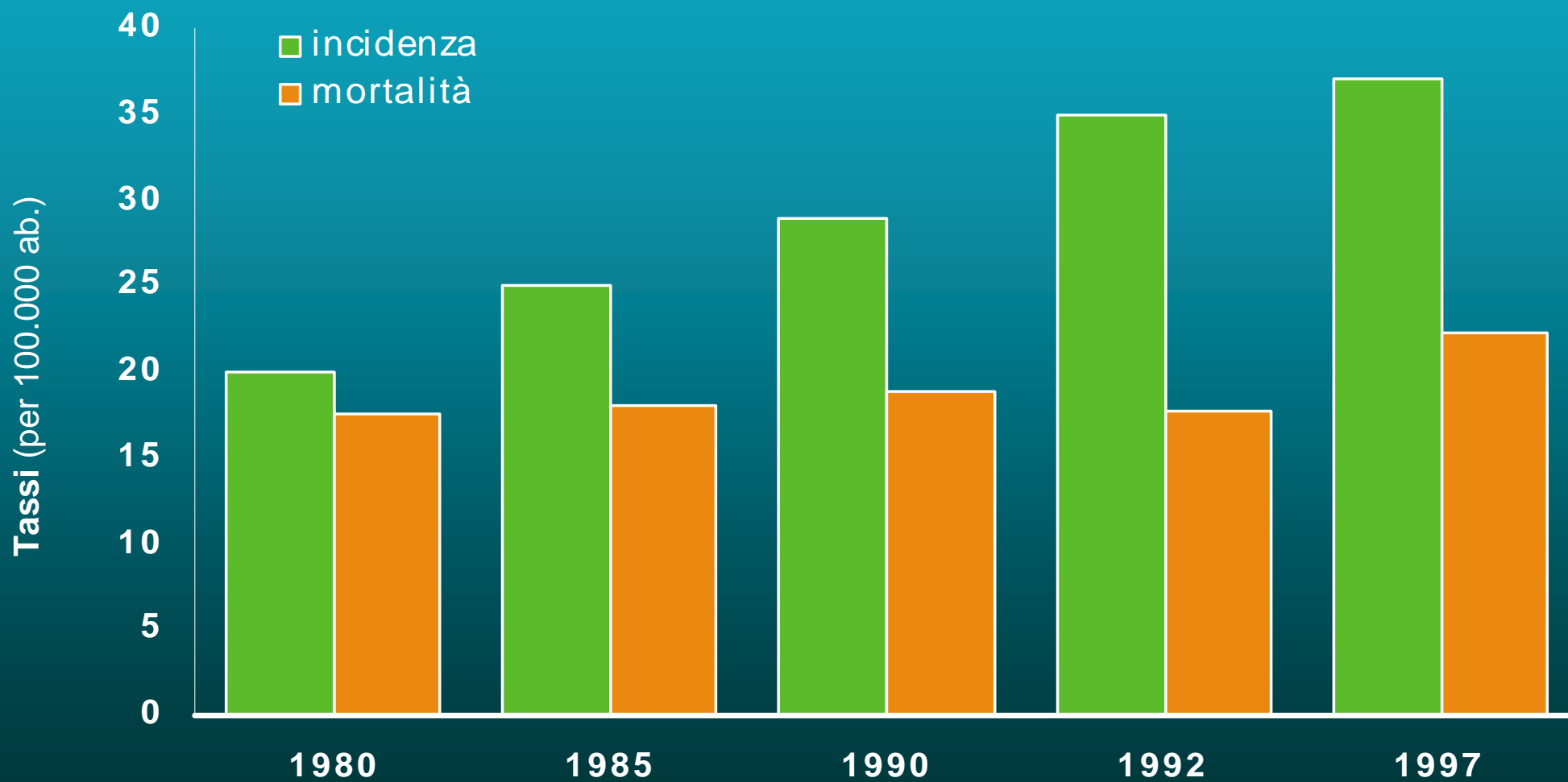
Incidenza del Ca-Prostatico



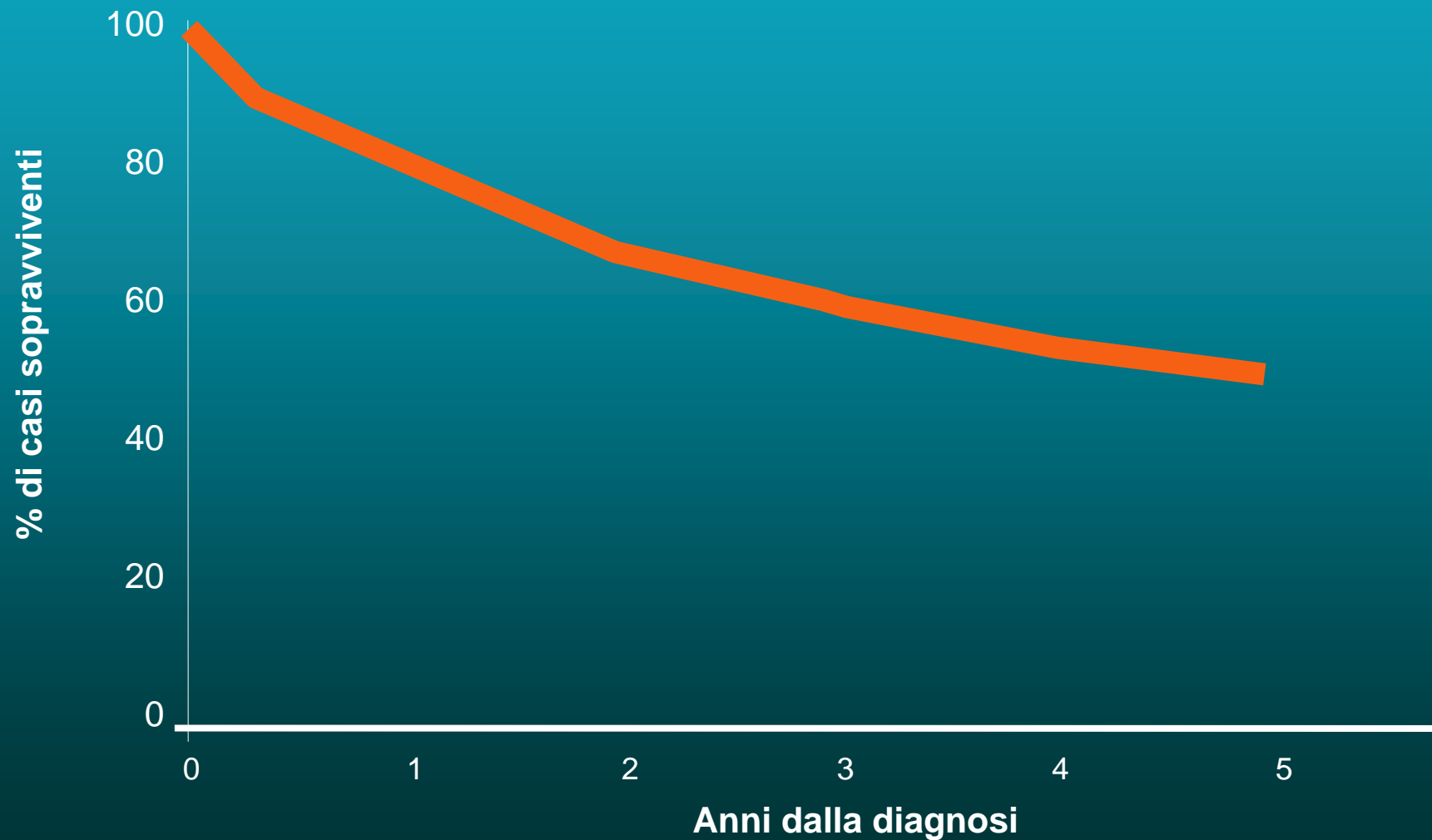
Fattori di Rischio

- ▶ **Età**
- ▶ **Fattori ormonali**
(testosterone)
- ▶ **Fattori genetici**
(ereditarietà)
- ▶ **Razza**
- ▶ **Abitudini alimentari**
(grassi animali, fumo)
- ▶ **Fattori professionali**
(esposizione al cadmio)

Incidenza e Mortalità in Italia



Sopravvivenza generale del Ca-Prostatico



Obiettivi del Programma di Screening

- ▶ **Miglioramento significativo della sopravvivenza e della qualità di vita della popolazione screenata rispetto alla non screenata**
- ▶ **Identificare la malattia in fase asintomatica e localizzata**
- ▶ **Identificare malattie tumorali biologicamente aggressive**

Obiettivi del Programma di Screening

- ▶ **Identificare in una popolazione mai screenata prima, tutti i casi prevalenti e poi tutti i casi incidenti**
- ▶ **Buona specificità, sensibilità, predittività dei test di screening**
- ▶ **Buon rapporto costo/beneficio**
- ▶ **Accettabile, semplice, ripetibile, privo di complicanze**

Screening nel Carcinoma Prostatico

Aspetti a Favore

- ▶ **Alta incidenza nei maschi > 50 anni**
- ▶ **Possibilità di diagnosticare forme localizzate con PSA + DRE + TRUS (valore predittivo 60-80%)**
- ▶ **Basso costo, buona accettabilità, discreta sensibilità e specificità dei test di screening**
- ▶ **Migliore sopravvivenza delle forme localizzate rispetto alle forme avanzate**

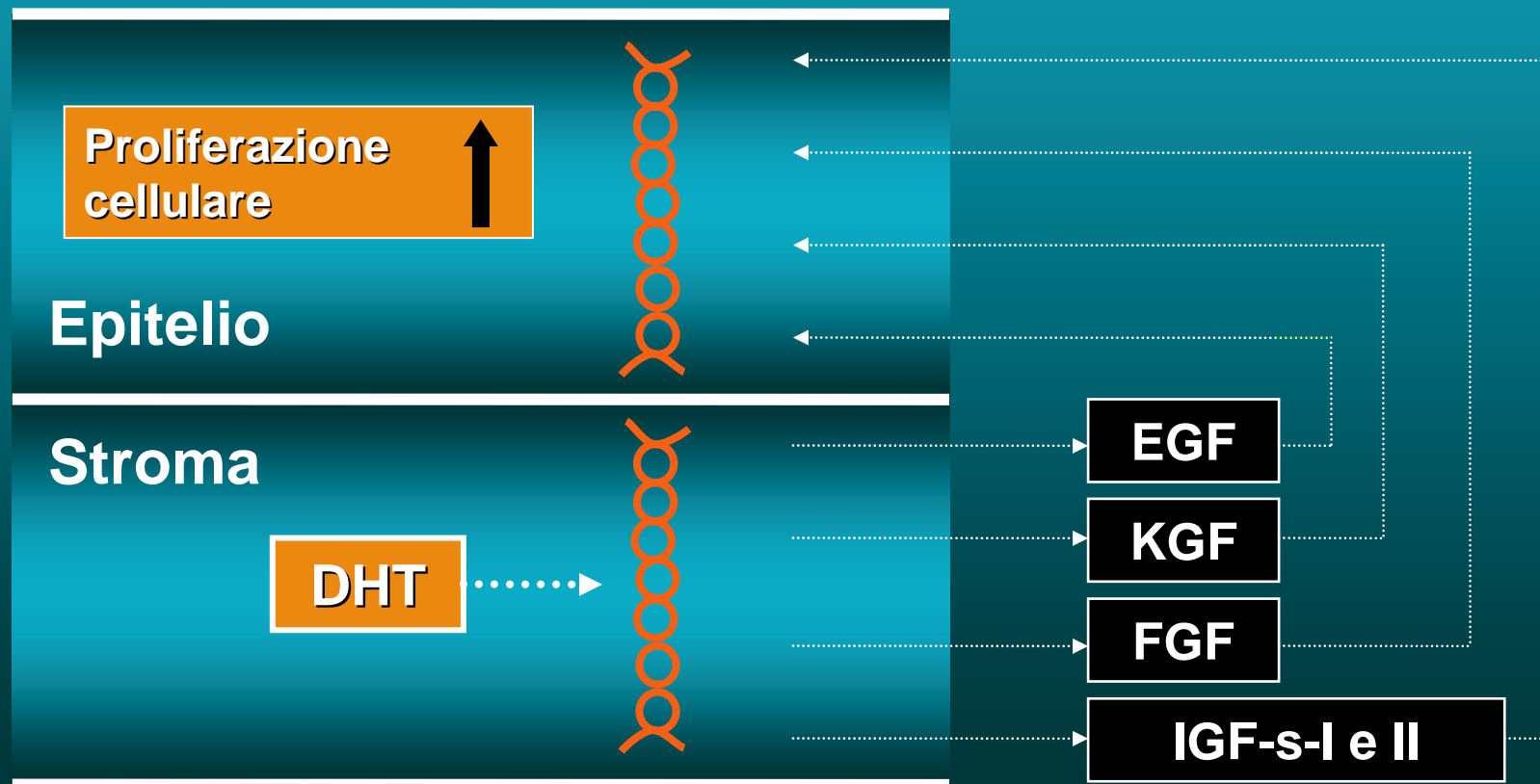
Screening nel Carcinoma Prostatico

Aspetti Controversi

- ▶ **Rischio di sottodiagnosi/sovradiagnosi**
- ▶ **Rischio di terapie non necessarie**
- ▶ **Rischio di un rapporto costo/beneficio sfavorevole (complicanze ed elevati costi gestionali)**
- ▶ **Mancanza di “Consensus Terapeutico”**

Regolazione della Crescita Prostatica

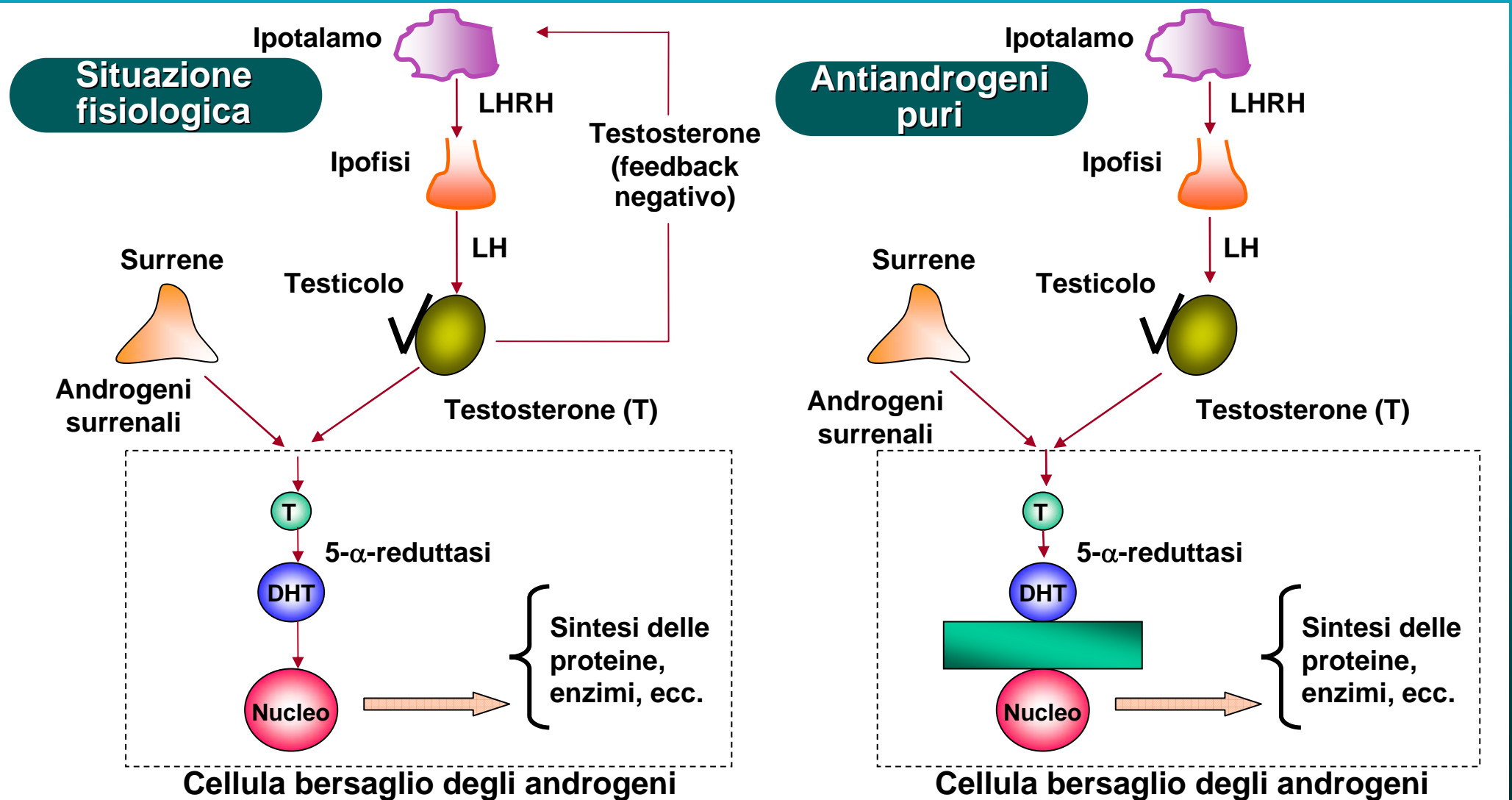
La prostata è una ghiandola androgeno-dipendente



Interrelazione Androgeni-Cancro

- ▶ Rimangono non chiare le funzioni degli androgeni nel Ca-Prostatico
- ▶ Sembrerebbe che i carcinomi primari e le displasie derivino da cellule staminali basali che acquistano caratteri luminali e AR sotto stimolazione androgenica
- ▶ Studi in vivo ed in vitro indicano che gli androgeni stimolano la produzione di $TGF\alpha$ (analogo strutturale dell'EGF) nelle cellule neoplastiche inducendone la proliferazione con un meccanismo autocrino

Interrelazione Androgeni-Cancro



Apoptosi

- ▶ **Morte cellulare programmata, prevalente a carico delle cellule luminali (bcl-2-), a differenza delle cellule basali (bcl-2+)**
- ▶ **Gli androgeni hanno un ruolo protettivo verso le cellule luminali che in loro assenza vanno incontro ad atrofia**
- ▶ **Le cellule iperplastiche/neoplastiche sono sporadicamente bcl-2+ e in assenza di androgeni vanno incontro ad apoptosi**

Instabilità Genetica

- ▶ **Rappresenta un marker di comportamento biologico e di aggressività delle cellule neoplastiche**
- ▶ **I tumori, incluso il Ca-Prostatico, accumulano alterazioni genetiche come aneuploidia, delezioni, mutazioni che rendono le cellule instabili**
- ▶ **La DNA-ploidia, la proliferazione cellulare, le proteine del check point e l'attività telomerasica possono essere utilizzate per valutare il grado di instabilità**

Telomerasi

- ▶ E' un enzima costituito da RNA e proteine che mantiene lunghi i telomeri ricostituendoli alla fine di ogni duplicazione del DNA
- ▶ Tale enzima è assente nelle cellule differenziate e viene riattivato in molte neoplasie fra cui quella della prostata
- ▶ Circa il 90% dei carcinomi prostatici e il 70% dei PIN ad alto grado esprimono attività telomerasica

Telomerasi

- ▶ E' possibile rilevare attività telomerasica anche in cellule prelevate da biopsie prostatiche allo scopo di migliorare le capacità diagnostiche e prognostiche del mapping
- ▶ E' stata rilevata attività telomerasica anche in tessuti adiacenti negativi per lesioni eteroplastiche come possibile marker precoce di carcinogenesi

Metastatizzazione

- ▶ **Perdita di molecole di adesione**
- ▶ **Produzione di fattori di crescita angiogenetici**
- ▶ **Produzione di enzimi ad attività proteasica**
- ▶ **Possibile sovra-sottoespressione genica**

Markers Tumoriali

Sostanze prodotte dalle cellule tumorali e secrete nei liquidi dell'organismo



Markers Tumoriali

Un'alterazione cellulare per trasformazione maligna determina un aumento della quantità di tali sostanze



Biomarkers



PSA

Il PSA non è un marcatore cancro specifico (Grant, 1998)

- ▶ Deve essere correlato al volume prostatico, al numero delle ghiandole secernenti e al loro stato funzionale
- ▶ Valori di PSA superiori ai 4 ng/ml si riscontrano approssimativamente nel 27% dei pz. affetti da iperplasia prostatica benigna (IPB)

PSA: Biochimica

Glicoproteina di 237aa a cui è legato un oligosaccaride in posizione 45

- ▶ **Proteasi serinica appartenente alla famiglia delle callicreine**
- ▶ **Il gene per il PSA è situato nel braccio lungo del cromosoma 19**
- ▶ **L'espressione di tale gene è soggetta alla regolazione androgenica**

PSA: Funzione

Prodotto funzionale secreto dall'epitelio prostatico normale per lisare il coagulo seminale

- ▶ **PSA liquido seminale >> PSA sierico**
- ▶ **Prodotto da cellule prostatiche normali, iperplastiche e cancerose**
- ▶ **Q minori di PSA sono prodotte dalle ghiandole periuretrali (maschili e femminili) ed in altri organi (ghiandole salivari, perianali, pancreas) ed in particolari condizioni infiammatorie-oncologiche**

Forme molecolari di PSA

prostata



Variabilità del PSA non legata alla patologia prostatica

Cause cliniche

- ▶ **Allettamento**
- ▶ **Iatrogene**
(DRE, cistoscopia, TRUS, cateterismo, biopsie)
- ▶ **Farmaci**
(finasteride)

Cause preanalitiche

- ▶ **Conservazione del campione**

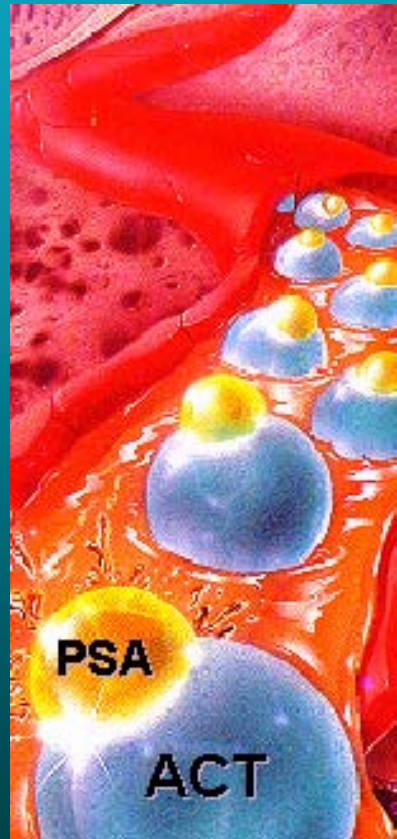
Cause analitiche

- ▶ **Tipo di anticorpi usati**
(mono o policlonati)
- ▶ **Tipo di marcatura degli anticorpi usati**
- ▶ **Mancanza di uno standard internazionale di riferimento**

PSA Libero



BPH



Ca-P

L'85-90% del PSA Tot. è complessato all' α -1-antichimotripsina (ACT)

Rapporto
F/T



Cut-off: 0,15 ?

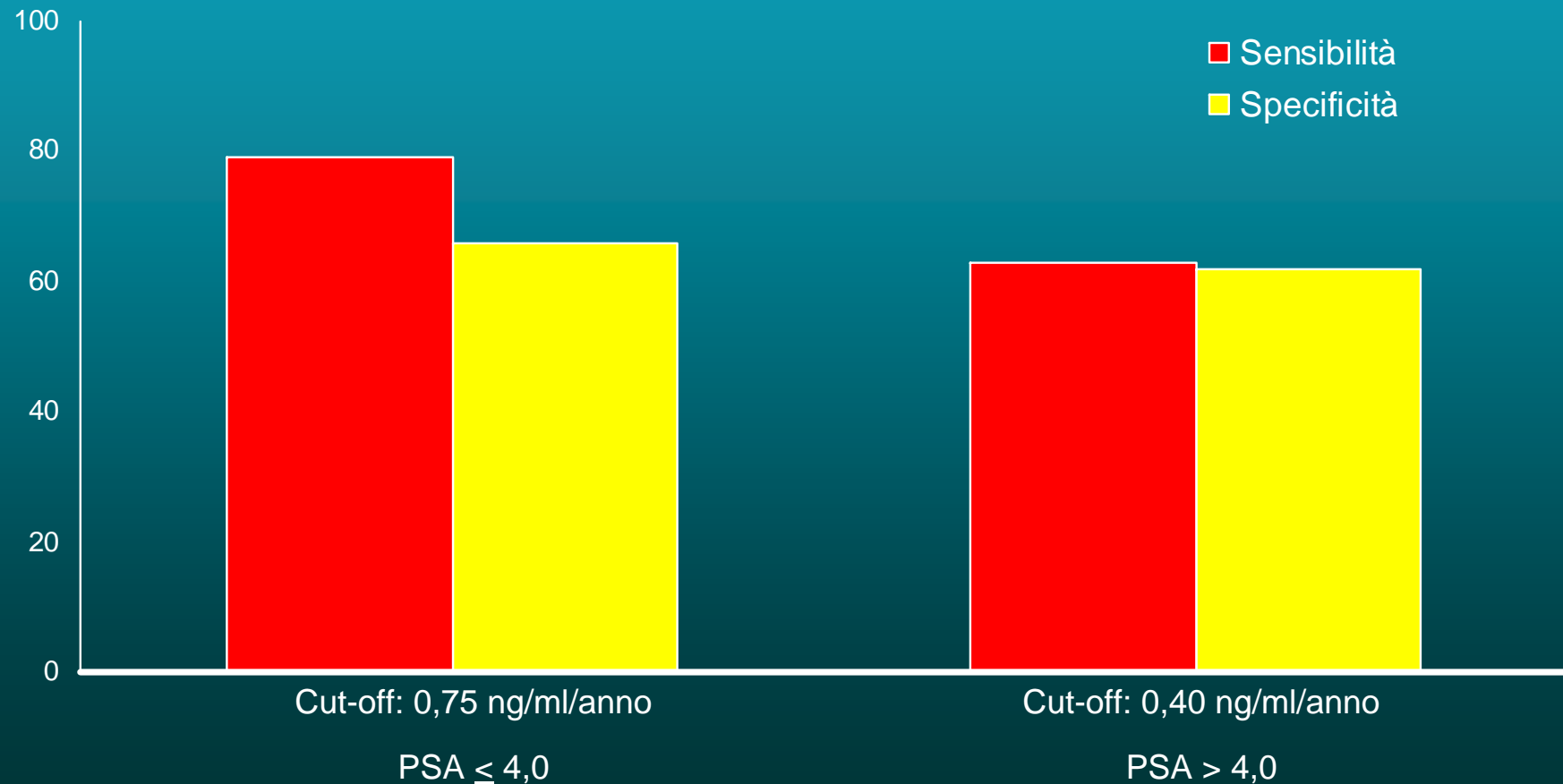
PSA density

Rapporto tra livelli del PSA (ng/ml) e volume prostatico determinato mediante TRUS

- ▶ **E' utile nella valutazione dei pazienti con PSA compreso tra 4,0 e 10,0 ng/ml**
- ▶ **Secondo alcuni autori con un cut off di 0,10 si potrebbero evitare il 31% di biopsie e non si diagnosticherebbero il 10% delle neoplasie**

PSA velocity

Percentuale di variazione dei livelli di PSA nel tempo



PSA

- ▶ Il PSA non può costituire uno strumento assoluto di diagnosi né di screening
- ▶ Assume valore di **indicatore certo** in pazienti sottoposti a prostatectomia radicale



**Mancato azzeramento
post-operatorio**

**Ripresa della dosabilità
dopo azzeramento**



Mancata radicalità

Ripresa della malattia

Anatomia Patologica

Origine Epiteliale

- ▶ **95%** Adenocarcinoma: cellule colonnari secretorie di rivestimento dei dotti e degli acini
- ▶ **5%** Carcinoma a cellule transizionali (90%)
Carcinoma neuroendocrino (serotonin cells)

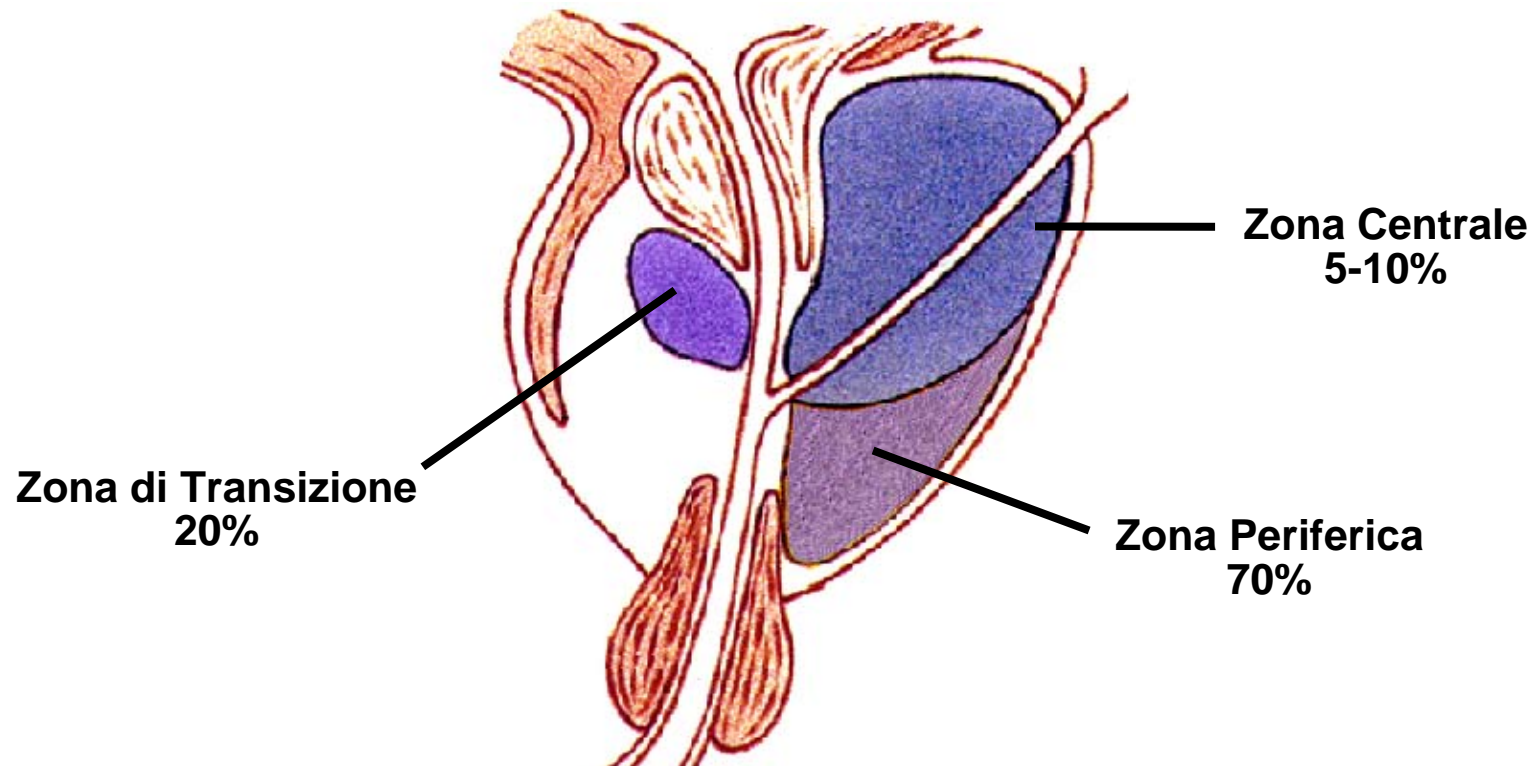
Origine Stromale: Rari

- ▶ **Rabdomiosarcoma:** maggiore incidenza < 10 anni
- ▶ **Leiomioma:** maggiore incidenza > 40 anni

Anatomia Patologica

Il Ca-Prostatico origina dall'epitelio ghiandolare di rivestimento dei dotti e degli acini

Sedi di Origine del Ca-Prostatico



Grading

Sistema di Gleason: basato su criteri istoarchitettonici

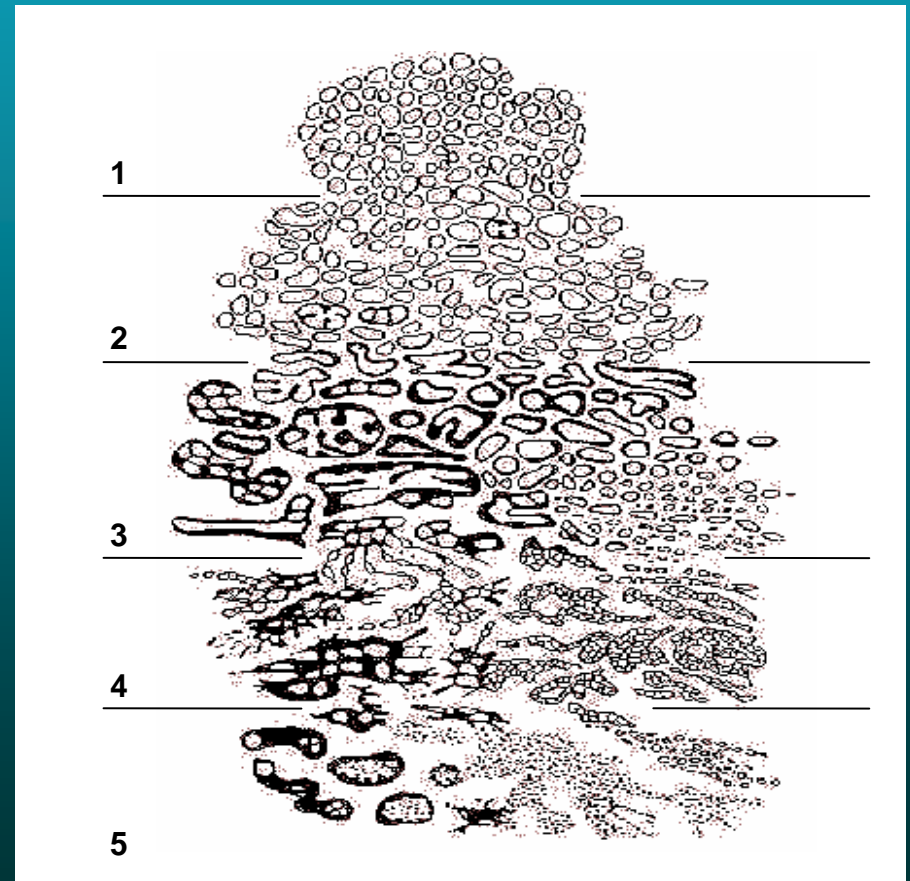
▶ **Classificazione guida secondo il National Project Prostate Cancer (NPCP)**

- Valutazione del grado di differenziazione ghiandolare e dei rapporti fra neoplasia e stroma

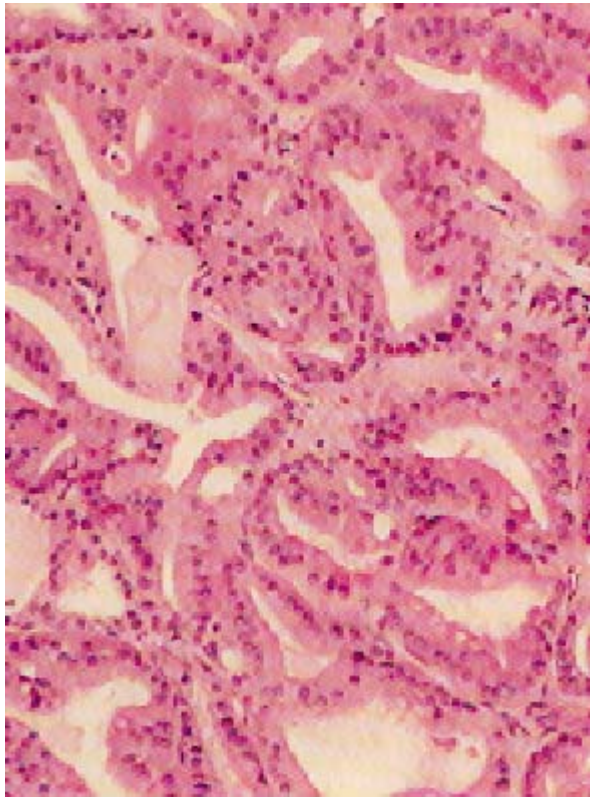
▶ - 5 gradi principali (1-5)

Gleason Score

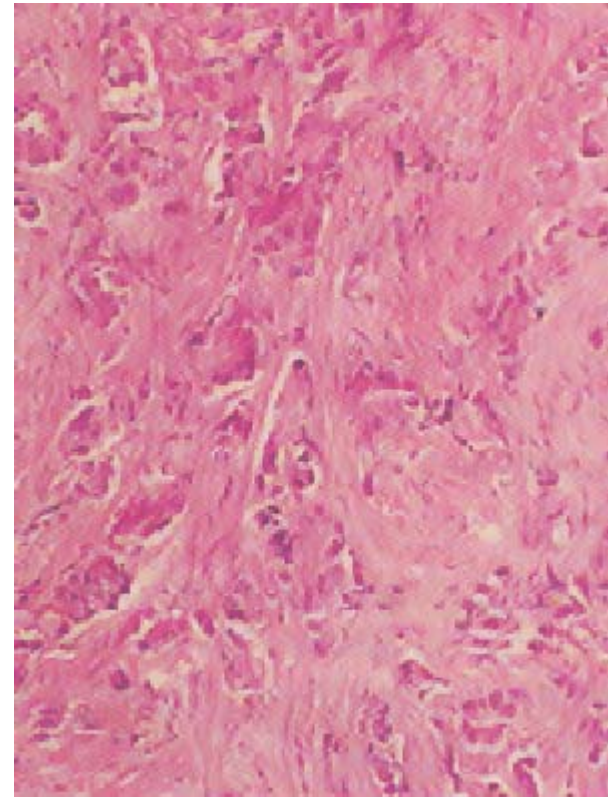
- Somma del grado del pattern predominante con quello secondario. Per quadri emergenti si raddoppia il



Grading



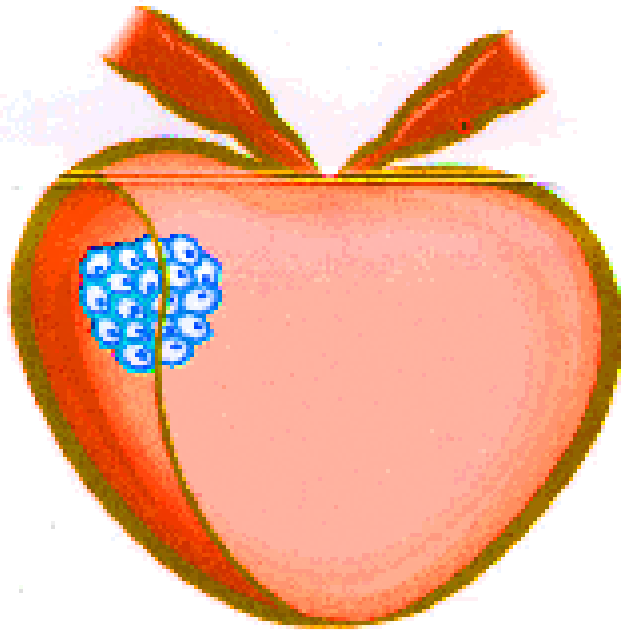
Grado I secondo Gleason
(ematossilina-eosina X 200, X 250)



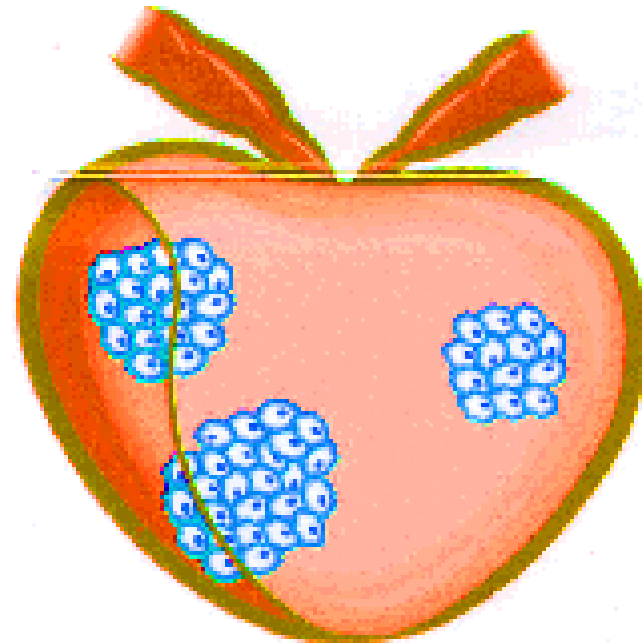
Grado V secondo Gleason
(ematossilina-eosina X 100, X 250)

Stadiazione TNM

T₁ Tumore clinicamente non apprezzabile, non palpabile né visibile con le metodiche per immagini (incidentale)



T_{1a} < 5% del tessuto resecato
T_{1b} > 5% del tessuto resecato



T_{1c} tumore identificato mediante biopsia
(aumento del PSA)

Stadiazione TNM

T₂ Tumore limitato alla prostata



T_{2a} limitato ad un lobo



T_{2b} coinvolge entrambi i lobi

Stadiazione TNM

T₃ Tumore che infiltra la capsula prostatica



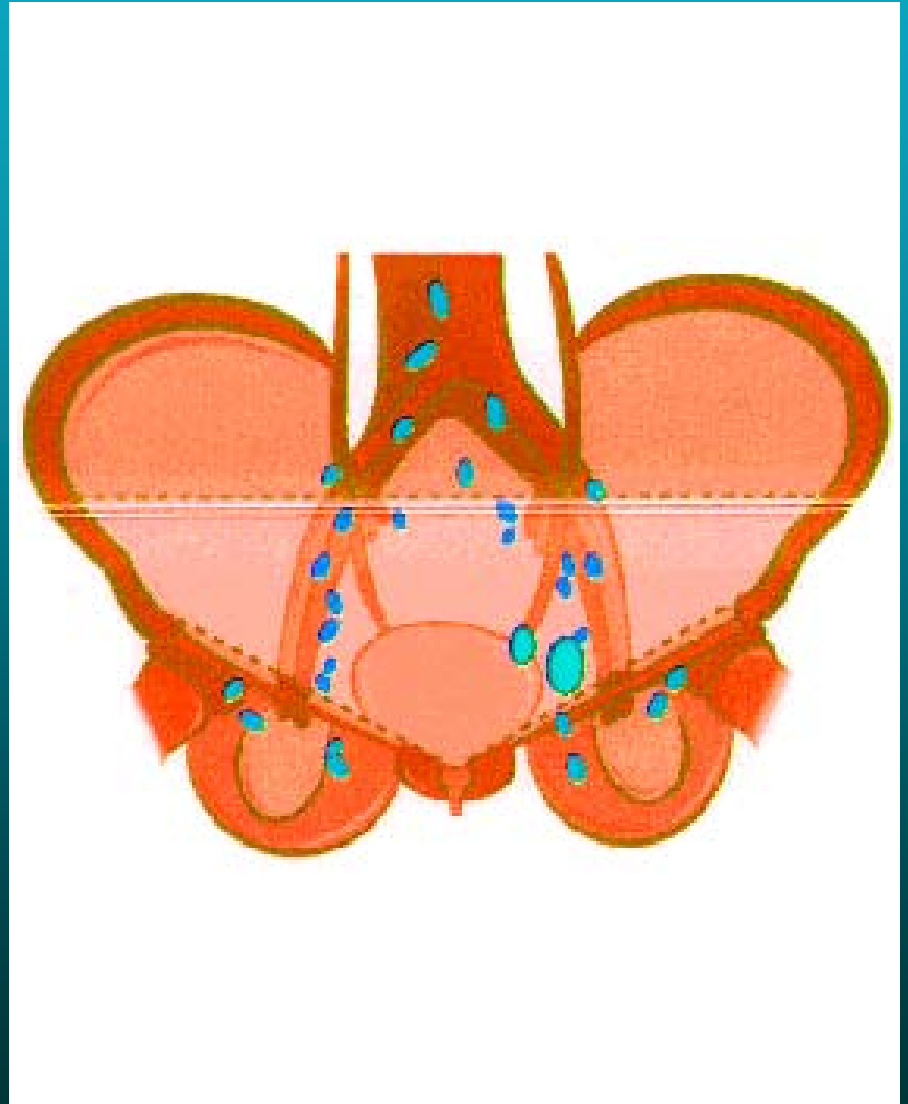
T_{3a}
estensione extracapsulare
mono o bilaterale



T_{3b}
estensione alle vescichette
seminali

Stadiazione TNM

- ▶ **T₄ Tumore fisso o infiltrante gli organi adiacenti**
 - Collo vescicale, sfintere esterno, retto, muscoli elevatori e/o parete pelvica
- ▶ **N₀ Assenza di metastasi regionali** **linfonodi**
- ▶ **N₁ Metastasi linfonodi regionali**
- ▶ **M⁺ Metastasi a distanza**
Linfonodi extraregionali, ossa, fegato, polmone



Carcinoma della Prostata

Diagnosi e caratterizzazione

- ▶ **PSA e PSA derivati**
- ▶ **Esplorazione rettale**
- ▶ **Ecografia transrettale +
Biopsia**

Algoritmo diagnostico

Indagini I livello

—▶ Esplorazione rettale
▶ PSA

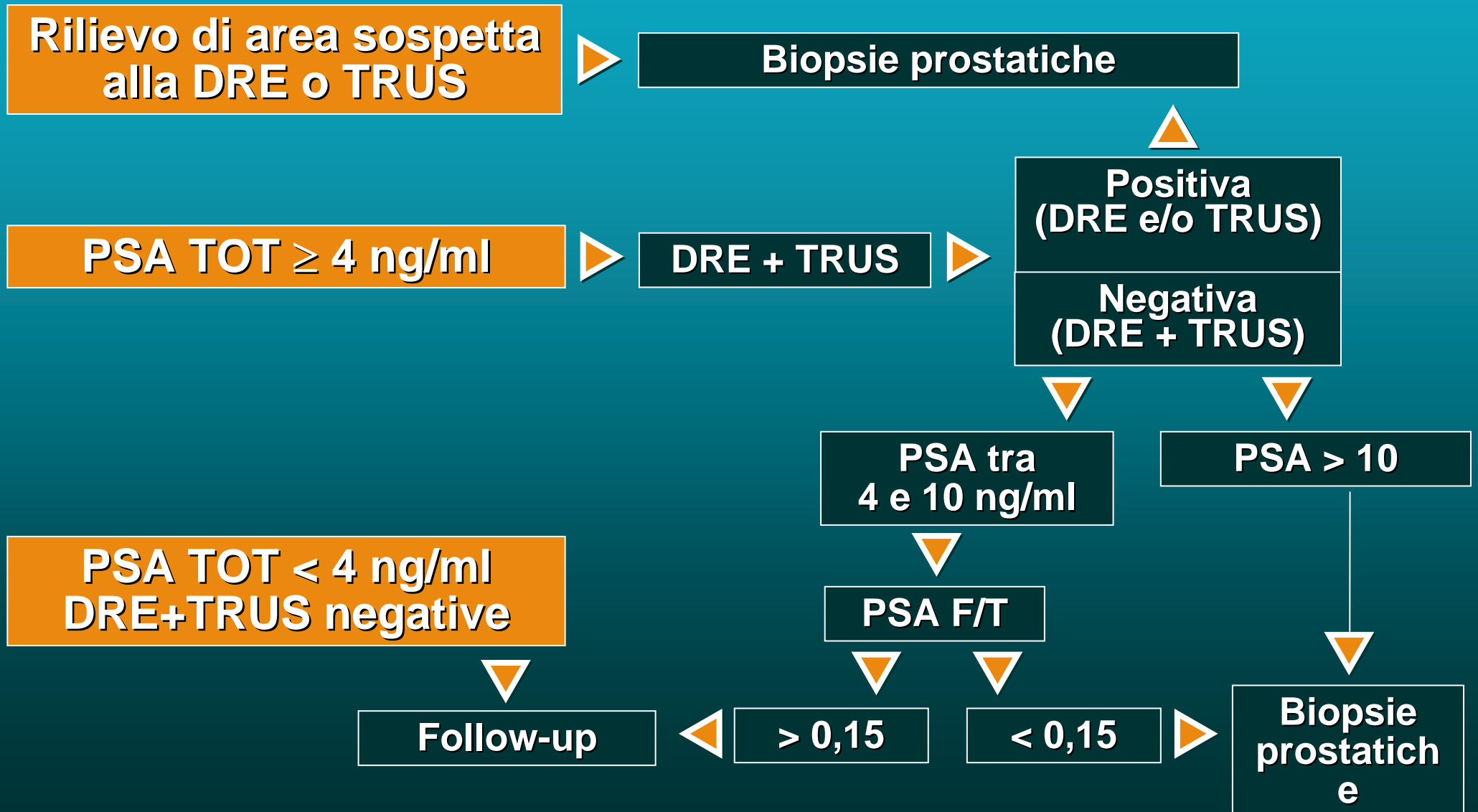
Indagini II livello

—▶ Ecografia transrettale
▶ Frazione PSA F/T, PSA density, PSA velocity

Indagini III livello

—▶ Biopsia prostatica

Algoritmo diagnostico

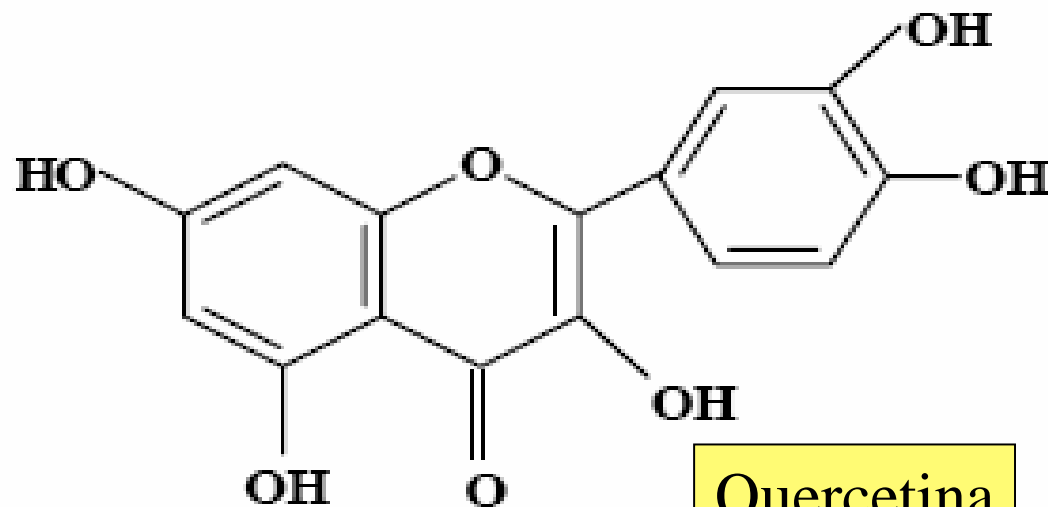


LICOPENE

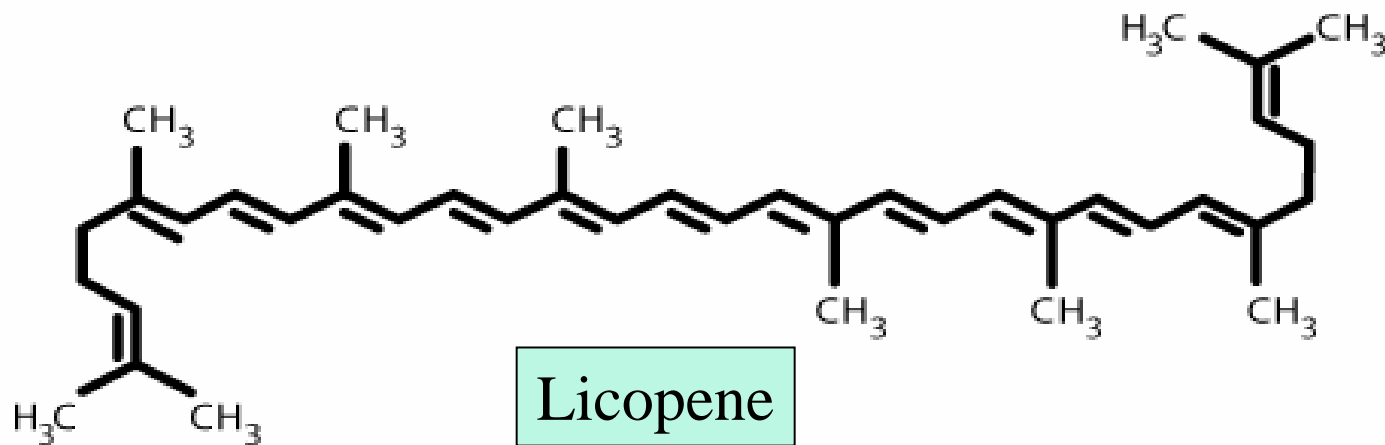
PROF. A. MANGANELLI
Primario di Urologia
Ospedale Le Scotte Siena

PROF. D. GIACHETTI
Università degli Studi di Siena
giachetti@unisi.it

Lycopersicon esculentum pomodoro



Quercetina



Lycopene

Lycopersicon esculentum **pomodoro**

Studi epidemiologici

Kirsh, Cancer Epidemiol.
Biomarkers Prev., 2006

SUPPORTATO EVIDENZA

ALTO CONSUMO POMODORO

ASSOCIATO

RIDOTTO RISCHIO DI K PROSTATICO

Studio epidemiologico **47.000** uomini seguiti dal **1986 al 1992**

in QUESTA COORTE

diagnosticati **812** casi di K Prostatico

Coloro che consumavano **2-4** portate la settimana di Pomodoro

Riduzione rischio K prostatico **26%**

Giovannucci, J. Natl.
Cancer Inst, 1995

Rispetto ai **NON CONSUMATORI**

Lycopersicon esculentum pomodoro

100 g pomodoro crudo *

Licopene soprattutto forma **TRANS 2573**
MAX QUANTITA' nella **BUCCIA**

C
O
M
P
O
S
I
Z
I
O
N
E

CAROTENOIDI
µg

Fitoene 1860

Fitoluene 920

α carotene 101

β carotene 449

Viamina A 833 IU

Luteina + zeaxantina 123

Flavonoli nella buccia: **Quercetina, Campferolo**

Vitamina C 12,7 mg

α tocoferolo 0,54 mg

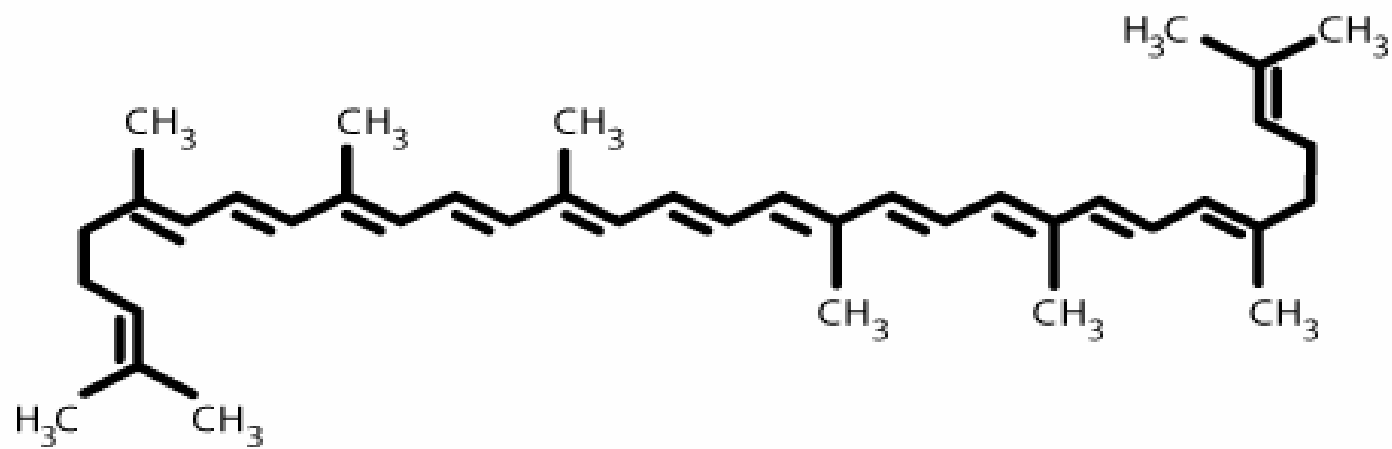
Folati totali 15 µg

FIBRE Nella conserva **11,8 g/ cucchiaio**

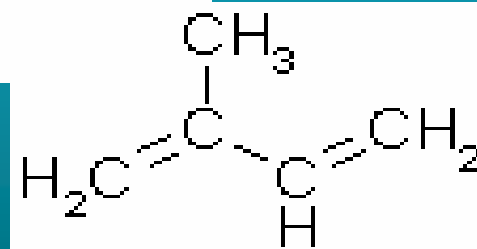
Potassio 237 mg

Campbell, Journal of Nutrition, 2004

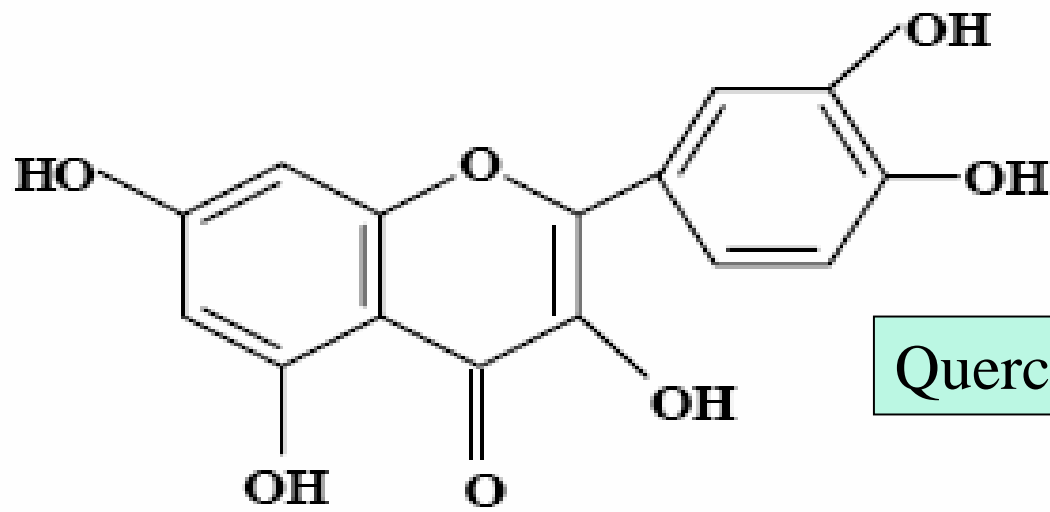
* Le stesse molecole si ritrovano naturalmente in diversa concentrazione
nei **PREPARATI** di **POMODORO: CRUDI e COTTI**



Lycopene

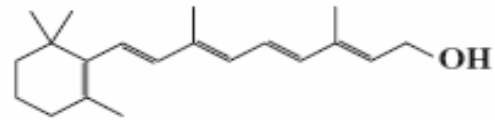


Isoprene



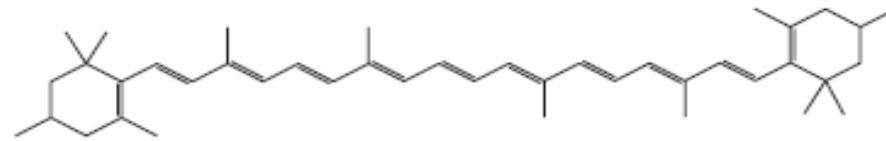
Quercetina

Retinol
vitamin A



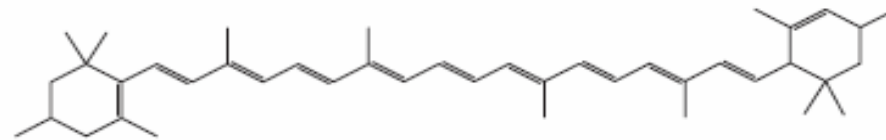
Alpha-carotene

carrots
squash
pumpkin



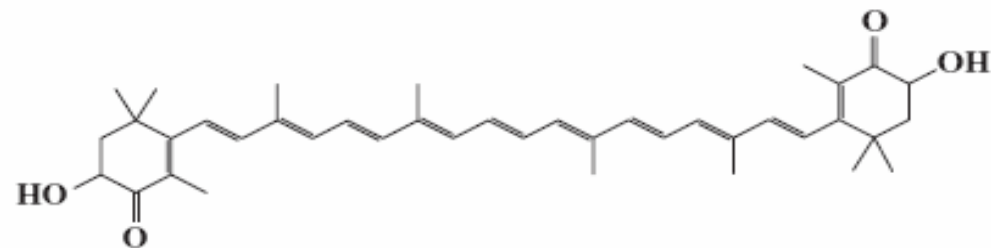
Beta-carotene

mango
apricot
cantaloupe



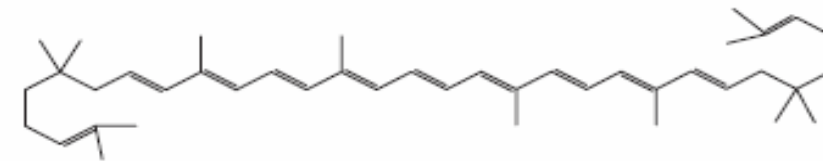
Xanthophyll

ubiquitous yellow pigment



Lycopene

tomatoes
watermelon



Lutein

green vegetables
broccoli
zucchini (courgette)

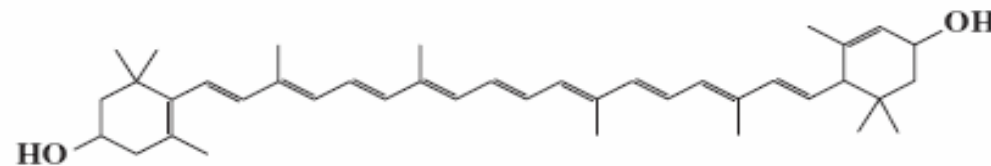


FIG. 2. Structures of common carotenoids and the foods in which they are abundant.

COTTO + BIODISPONIBILE

per ISOMERIZZAZIONE PASSA da FORMA **trans** a **cis**

*Carotenoid content of tomatoes and related
tomato products¹*

Carotenoid ¹	Tomato products				
	Raw tomatoes	Catsup	Tomato juice	Tomato sauce	Tomato soup
	<i>μg/100 g</i>				
β-Carotene ¹	449	560	270	290	75
α-Carotene ¹	101	0	0	0	0
Lycopene ¹	2573	17007	9037	15152	5084
Lutein + zeaxanthin ¹	123	0	60	0	1
Phytoene ²	1860	3390	1900	2950	1720
Phytofluene ²	820	1540	830	1270	720

¹Nutrient data banca numbers

Table 1 Lycopene content of various fruits and vegetables

Food	Lycopene content (mg/100 g)
Tomato foods	
Tomatoes, raw	0.9–4.2
Tomatoes, cooked	3.7–4.4
Tomato sauce	7.3–18.0
Tomato paste	5.4–55.5
Tomato soup (condensed)	8.0–10.9
Tomato juice	5.0–11.6
Catsup	9.9–13.4
Other fruits and vegetables	
Apricots, fresh	0.005
Watermelon, fresh	2.3–7.2
Papaya, fresh	2.0–5.3
Grapefruit, pink/red	0.2–3.4

Lycopersicon esculentum

pomodoro

POMODORO CRUDO e DERIVATI
soprattutto forma **TRANS**

PLASMA e TESSUTI UMANI
soprattutto forma **CIS**

RAPPORTO

ISOMERI CIS
sono + facilmente
assorbiti dagli
ENTEROCITI

BOILEAU, J.NUT.,1999

INGESTIONE e CONCENTRAZIONE PLASMA tra **0,16 e 0,54**

Poar, World, J.Urol, 2003

LICOPENE PURO **BASSA BIODISPONIBILITA'**

**PUO' ESSERE
AUMENTATA**

FACENDOLO ADSORBIRE su PROTEINE del LATTE

L
I
C
O
P
E
N
E

LICOPENE

L
I
C
O
P
E
N
E

TESSUTI

FEGATO MASSIMA CONCENTRAZIONE

ALTA CONCENTRAZIONE
SURRENE, TESTICOLI e PROSTATA

EMIVITA 10-14 giorni

NB

LICOPENE PURO PUO' CONTENERE
ALTE QUANTITA' DI PESTICIDI

DOVUTI

METODO DI ESTRAZIONE (ESANO)

LICOPENE

ATTIVITA' FARMACOLOGICA

ANTIOSSIDANTE

“TRAPPING”

Pannala, Febs lett, 1998

“trapping” altre specie reattive di O_2
quali OH° , NO_2° , e perossinitrito

DETERMINANDO

ROTTURA OSSIDATIVA del LICOPENE

LICOPENE PROTEGGE DNA dal DANNO OSSIDATIVO

IMPLICATO

prevenzione PRIMARIA del CANCRO

Bowen, Exp. Biol. med., 2002

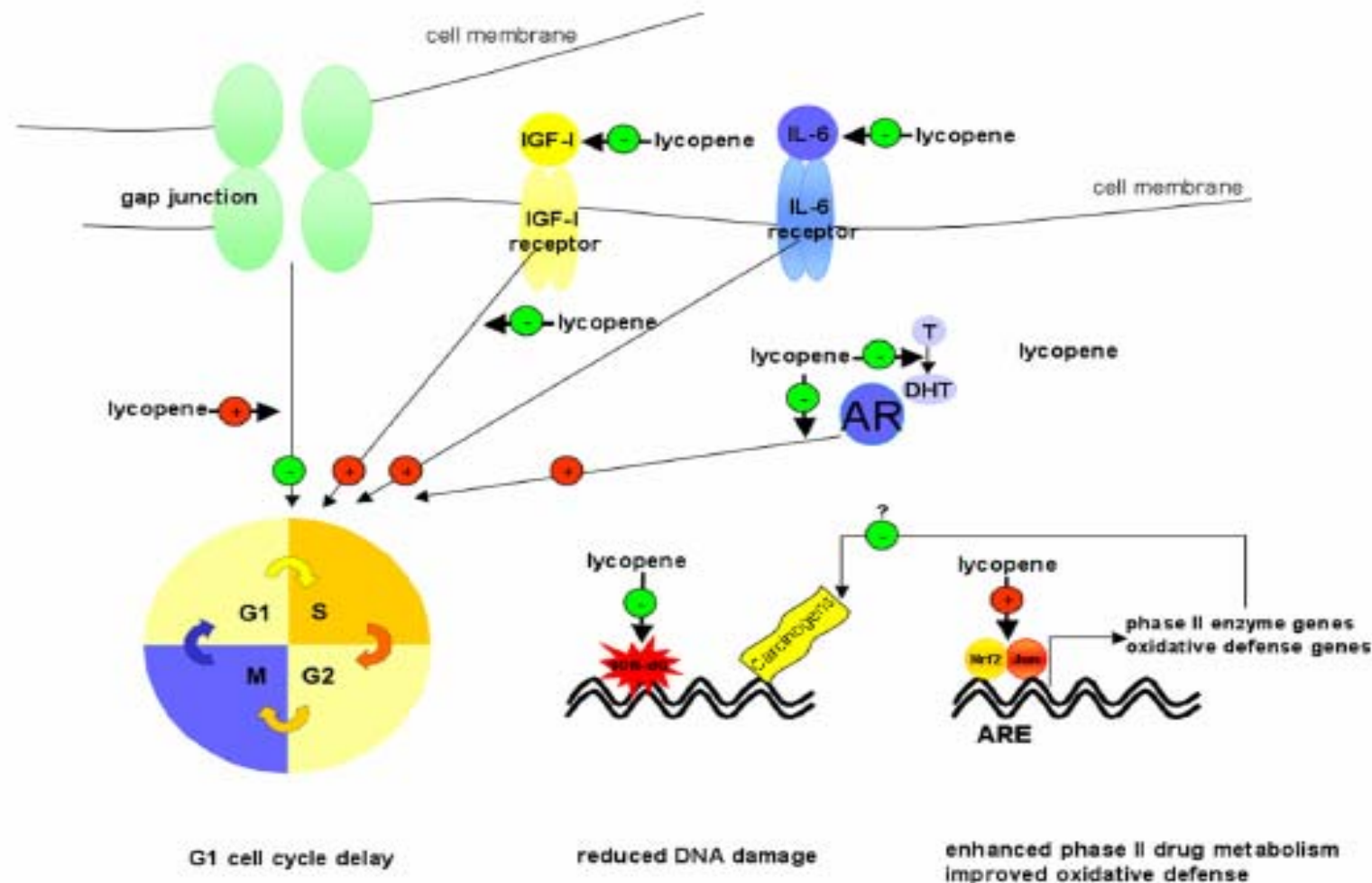


Fig. 1. Modes of action of lycopene to contribute to reduced prostate cancer risk. Lycopene delays cell cycle progression at the G1 phase by different mechanisms. Furthermore, lycopene reduces oxidative DNA damage, as shown by reduced prevalence of 8OH-dG. Lycopene also induces oxidative defense genes and promotes phase II metabolism, which is involved in detoxification of carcinogens. Since carcinogen action often involves the formation of mutagenic DNA adducts, lycopene may also reduce DNA damage via increased phase II metabolism. IGF-I, insulin-like growth factor I; IL-6, interleukin 6; AR, androgen receptor; T, testosterone; DHT, 5- α -dihydrotestosterone; 8OH-dG, 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine; and ARE, antioxidant-response element.

Lycopersicon esculentum pomodoro

Etminan, Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev., 2004

Metanalisi 2004

11 case-control

10 studi di coorte

CONCLUDE

**POMODORO e DERIVATI GIOCANO UN RUOLO
NEL PREVENIRE K PROSTATICO**

SUGGERISCE CHE COMPONENTI DI QUESTI ALIMENTI
LICOPENE, e altri **COMPOSTI PHYTOCHEMICALS**
e **NUTRIENTI POSSONO AVERE UN RUOLO**

LICOPENE

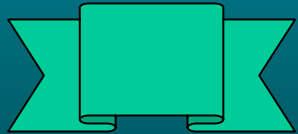
METANALISI 2007

CONCENTRAZIONE LICOPENE nel PLASMA*

CORRELAZIONE INVERSA

RISCHIO di K PROSTATICO UOMO > 65 ANNI

* 1 μM nei paesi mediterranei da 0,01 μM a 1,8 μM in US



AFFERMAZIONE che il **LICOPENE PURO** POSSA
CONTRIBUIRE a RIDURRE RISCHIO di
K PROSTATICO RICHIEDE ULTERIORI STUDI

BASU, EUR J CLIN NUTR, 2007

LICOPENE

CLINICA

STUDIO APERTO PILOTA FASE II

18 P *K* PROSTATICO TRATTATI PROSTATECTOMIA
o analoghi LHRH non RISPONDENTI
AL TRATTAMENTO ORMONALE

TRATTATI

15 mg(Puritans Pride)/ die X 6 MESI

END
POINTS

DIMINUZIONE PSA

QUALITA' DELLA VITA

SCHWENKE, THE JOURNAL OF UROLOGY, 2009

L
I
C
O
P
E
N
E

LICOPENE

RISULTATI

5 P ABBANDONARONO
STUDIO

PROGRES
SIONE PSA

COMPLICANZE

NESSUN PAZIENTE RIVELATO
REMISSIONE DELLA MALATTIA

AUMENTO DEL LICOPENE NEL PLASMA

ESTRATTO BEN TOLLERATO

EFFETTI AVVERSI

GASTROINTESINALI
(MODESTI)

SCHWENKE, THE JOURNAL OF UROLOGY, 2009

R
I
S
U
L
T
A
T
I

LICOPENE

COMMENTO

LA SUPPLEMENTAZIONE CON LICOPENE

NON HA DATO

NESSUN BENEFICIO per P. CON STADIO
AVANZATO DELLA MALATTIA

RISULTATI ANALOGHI SONO STATI
OTTENUTI CON TRATTAMENTO di 1 ANNO

15,30,45,60,90,120 !!!mg di LICOPENE/die

SCHWENKE, THE JOURNAL OF UROLOGY, 2009

L
I
C
O
P
E
N
E

LICOPENE

CONCLUSIONI

**BENCHE' DATI EPIDEMIOLOGICI ABBIANO
MESSO IN EVIDENZA CORRELAZIONE INVERSA**

**CONSUMO LICOPENE
ALIMENTARE**

K PROSTATICO

SONO NECESSARI ULTERIORI STUDI

PER COMPRENDERE IL RUOLO DEL LICOPENE

ZHANG, CHINESE MEDICAL JOURNAL, 2010

L
I
C
O
P
E
N
E

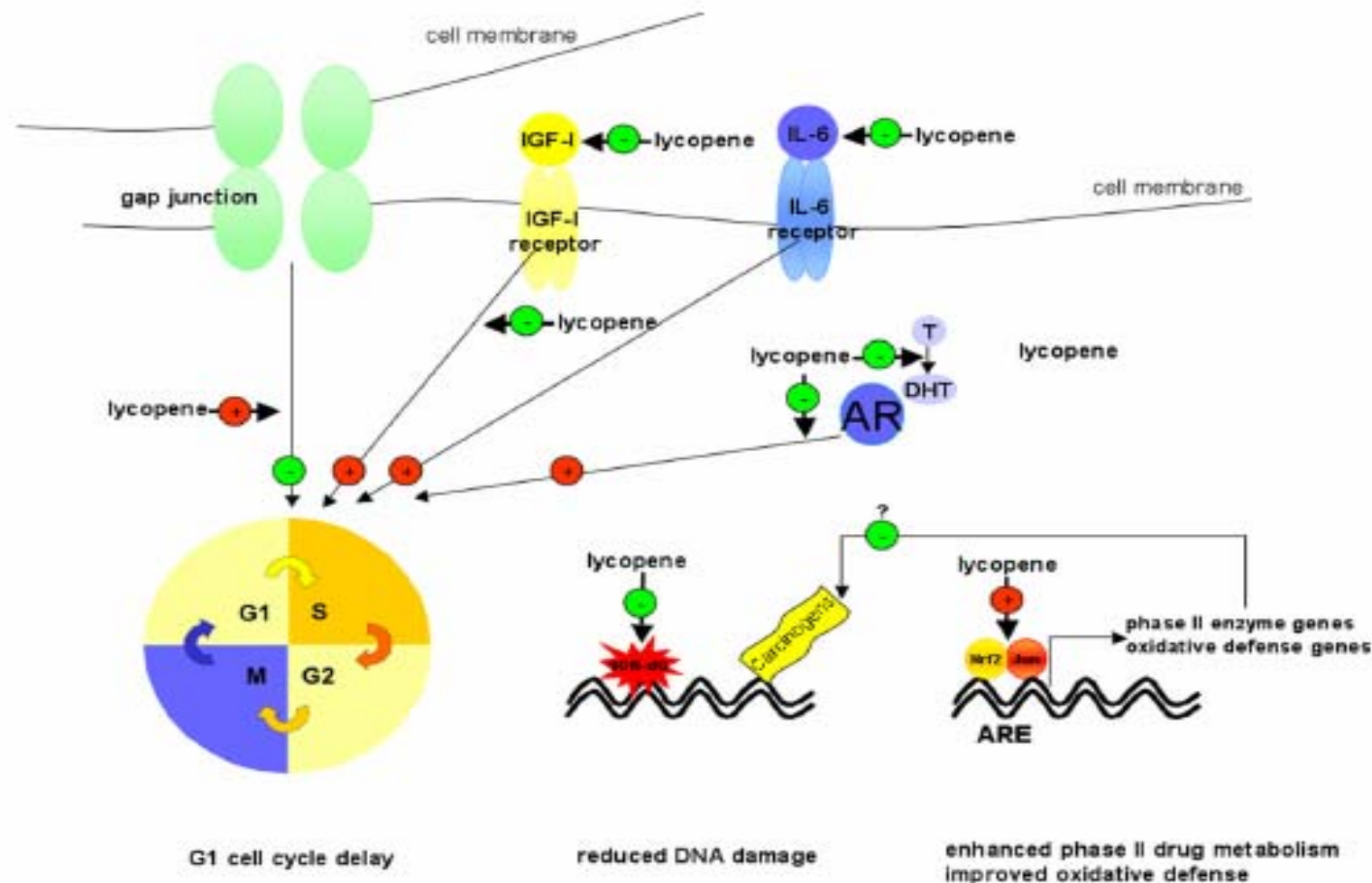


Fig. 1. Modes of action of lycopene to contribute to reduced prostate cancer risk. Lycopene delays cell cycle progression at the G1 phase by different mechanisms. Furthermore, lycopene reduces oxidative DNA damage, as shown by reduced prevalence of 8OH-dG. Lycopene also induces oxidative defense genes and promotes phase II metabolism, which is involved in detoxification of carcinogens. Since carcinogen action often involves the formation of mutagenic DNA adducts, lycopene may also reduce DNA damage via increased phase II metabolism. IGF-I, insulin-like growth factor I; IL-6, interleukin 6; AR, androgen receptor; T, testosterone; DHT, 5- α -dihydrotestosterone; 8OH-dG, 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine; and ARE, antioxidant-response element.



**Patologie
oculari
correlate all'età**

**Patologie
oculari
correlate all'età**

CATARATTA

GLAUCOMA

**DEGENERAZIONE
MACULARE**

IMPLICATI

**STRESS
OSSIDATIVO**

**STRESS
INFIAMMATORIO**

**I DUE MECCANISMI SONO
SPESSE CORRELATI**

CATARATTA

Studio durato 10 anni

COMSUMO di VEGETALI a FOGLIA LARGA

35.551 DONNE > 45 aa

CONSUMO da 0,9 a 1,4
porzioni/die

LUTEINA e ZEAXANTINA 6,7 mg/die

RIDUCEVA

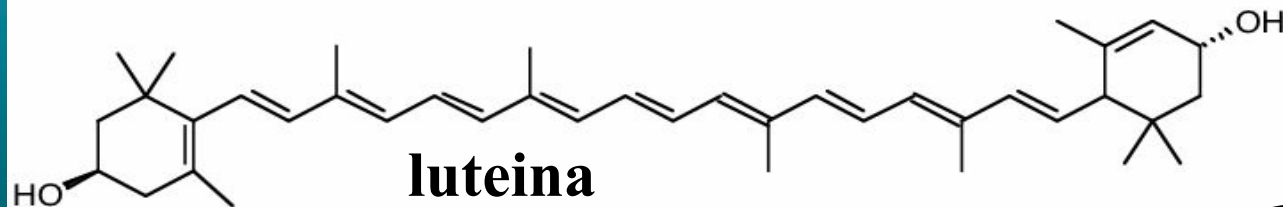
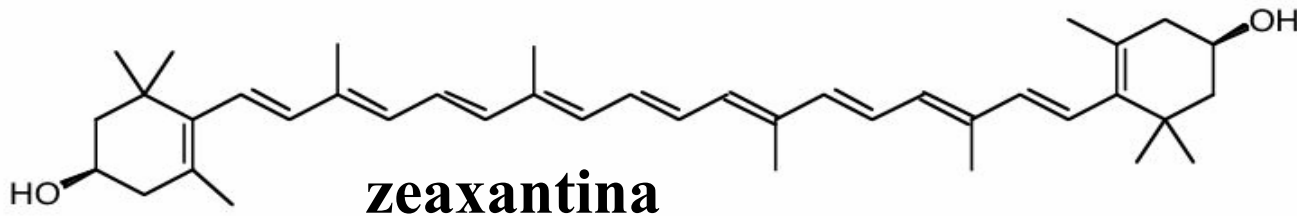
RISCHIO CATARATTA

RHONE, 2008

VERSO

LUTEINA e ZEAXANTINA 1,2 mg/die

CATARATTA



**MECCANISMO
DI AZIONE**

**ATTIVITA'
ANTIOSSIDANTE**

RHONE, 2008

DEGENERAZIONE MACULARE (DM)

4.519 P. da 60 a 80 aa dei quali 3.404

segni clinici

*Degenerazione maculare
a vari stadi*

correlazione inversa

CONSUMO LUTEINA e ZEAXANTINA

RHONE, 2008

Massima protezione

LUTEINA e ZEAXANTINA 1,3-2,5 mg/ 1000 Kc/die

DEGENERAZIONE MACULARE (DM)

FOLLOWED-UP 5 aa

STUDIO PROSPETTICO

77.562 donne e 40.866 uomini > 50 aa
NON SEGNI CLINICI

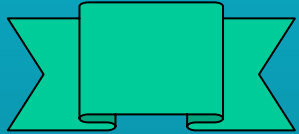
Degenerazione maculare

RHONE, 2008

NON correlazione

CONSUMO LUTEINA e ZEAXANTINA

DEGENERAZIONE MACULARE (DM)



CONCLUSIONI

PER STABILIRE RUOLO

CONSUMO LUTEINA e ZEAXANTINA

SU INCIDENZA DM

SONO NECESSARI ULTERIORI STUDI

RHONE, 2008

alimento (per 100 g)	quantità di zeaxantina + luteina (microgrammi μg)
PAPRIKA	13157
SPINACI	12198
BIETA	11000
CICORIA	10300
RADICCHIO ROSSO	8832
BASILICO	5650
PREZZEMOLO	5561
PEPERONCINI SECCHI	5494
RUCOLA	3555

alimento (per 100 g)	quantità di zeaxantina + luteina (microgrammi μg)
PISELLI	2477
LATTUGA	2312
PORRI	1900
ORIGANO	1895
SALVIA FRESCA	1895
MAGGIORANA ESSICCATA	1895
TIMO ESSICCATO	1895
CAVOLETTI DI BRUXELLES	1590
ZUCCA GIALLA	1500

alimento (per 100 g)	quantità di zeaxantina + luteina (microgrammi μg)
POMODORI SECCHI	1419
PISTACCHI	1405
BROCCOLI	1403
MAIS GIALLO	1355
RADICCHIO VERDE	1223
UOVO TUORLO	1094
ASPARAGI DI CAMPO	710
FAGIOLINI	640
OLIVE VERDI	510

alimento (per 100 g)	quantità di zeaxantina + luteina (microgrammi μg)
CARCIOFI	464
SEDANO	283
CAROTE	256
GRANO DURO	220
GRANO TENERO	220
FARINA DI FRUMENTO 00	220
BISCOTTI PER L'INFANZIA	169
PRUGNE SECICHE	148
MORE	136

alimento (per 100 g)	quantità di zeaxantina + luteina (microgrammi μg)
LAMPONI	136
ARANCE	129
POMODORI MATURI	123
KIWI	122
SUCCO D'ARANCIA	115
NOCCIOLE	92
MIRTILLI	91
ALBICOCCHE	89
AMARENE	85

alimento (per 100 g)	quantità di zeaxantina + luteina (microgrammi μg)
CILIEGIE	85
FARINA DI FRUMENTO 0	79
CAVOLO VERZA	77
PRUGNE	73
UVA	72
PANE TIPO 0	48
PERE	45
CACAO AMARO	38
CIOCCOLATO FONDENTE	38

alimento (per 100 g)	quantità di zeaxantina + luteina (microgrammi μg)
BANANA	30
MELE CON BUCCIA	29
FRAGOLE	26
AGLIO	16
FICHI SECCHI	14
SUCCO DI POMPELMO	10
PATATE	8
CIPOLLE	4
MANDORLE	1

ALIMENTI PRIVI DI LUTEINA e ZEAXANTINA



LATTE

FORMAGGI

CARNE

PESCE

CONCLUSIONI

Nelle patologie oculari correlate all'età

**2-3 porzioni di
VEGETALI a FOGLIA verde**

TE' VERDE

UVA

MIRTILLO

PUO'ESSERE CONSIDERATO

VANTAGGIOSO

RHONE, 2008

**C
O
N
S
U
M
O**

CONSUMO DI FRUTTA e VERDURA

STUDI EPIDEMIOLOGICI

DIETE RICCHE DI FRUTTA e VERDURA SVOLGONO

AZIONE
PROTETTIVA

LANCET 2006;
367: 278-79 e 320-26

NEI RIGUARDI MALATTIE CRONICO-DEGENERATIVE

STUDI CLINICI

MAI MESSO IN EVIDENZA

CORRELAZIONE TRA

SINGOLO COMPONENTE

AZIONE
PROTETTIVA

β -CAROTENE, Vitamine A e E !!!!