

LO SVILUPPO DEL DISPOSITIVO qmd®  
È STATO BASATO SULLA RICERCA  
BIBLIOGRAFICA E CLINICA CON  
L'OBIETTIVO DI SVILUPPARE UN  
PRODOTTO VERSATILE, SICURO ED  
EFFICACE



LA RICERCA È STATA SVOLTA LUNGO 3  
DIRETTRICI PRINCIPALI ...

1. ANALISI DELLA STRUTTURA MOLECOLARE E DELLO SPETTRO DI ASSORBIMENTO DEI MEDIATORI CHIMICI, DEGLI ENZIMI E DEI RECETTORI COINVOLTI NEI PROCESSI FISIologici E PATOLOGICI DI INTERESSE CLINICO (INFIAMMAZIONE, DOLORE, CONTRAZIONE MUSCOLARE, EDEMA, DEGENERAZIONE, RIGENERAZIONE, NEUROTRASMISSIONE ...)

2. ANALISI DELLE INTERAZIONI TRA  
DIFFERENTI LUNGHEZZE D'ONDA A  
LIVELLO MOLECOLARE E TISSUTALE  
(INIBIZIONE COMPETITIVA E NON  
COMPETITIVA)

3. ANALISI DEI RAPPORTI TRA MODALITÀ DI SOMMINISTRAZIONE, POTENZA E DOSE DELLA RADIAZIONE LASER ED EFFETTI BIOLOGICI DESIDERATI E INDESIDERATI  
(TRIPHASIC DOSE RESPONSE CURVE)

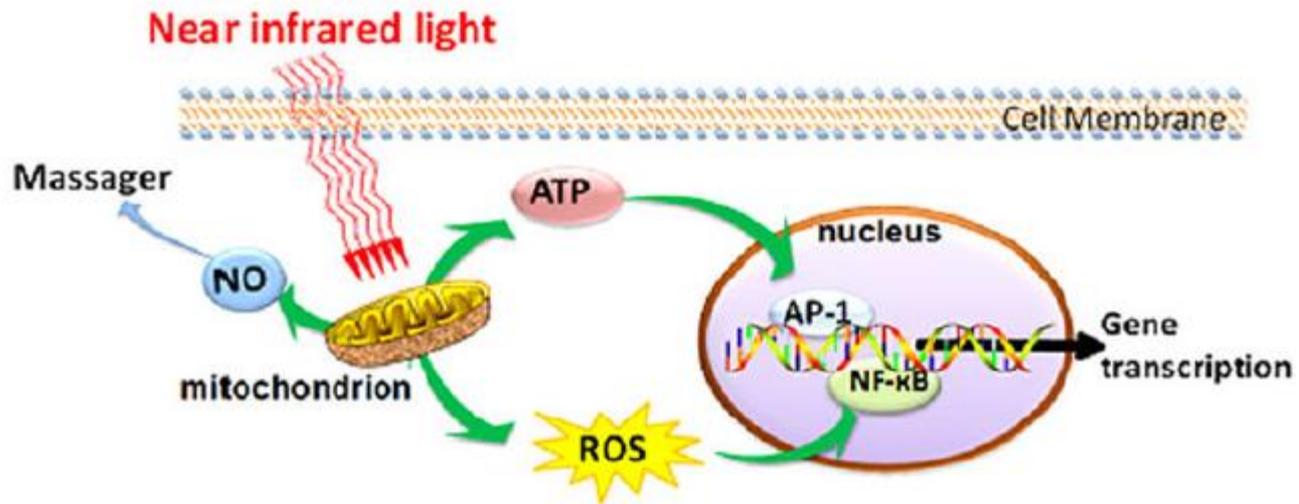
# LE FASI INIZIALI DELLA RICERCA

SIAMO PARTITI DA UNA CONOSCENZA BEN CONSOLIDATA:

**È POSSIBILE ATTIVARE LA CITOCROMO C OSSIDASI** (L'ULTIMO COMPLESSO ENZIMATICO DELLA CATENA DI TRASPORTO DEGLI ELETTRONI A LIVELLO DELLA MEMBRANA MITOCONDRIALE INTERNA)  
**ATTRAVERSO LUNGHEZZE D'ONDA COMPRESSE TRA 800 E 820 nm** (PICCO DELLO SPETTRO DI ASSORBIMENTO DELL'ENZIMA)

KARU & KOLYAKOV, 2005; KARU ET AL., 2001; KARU ET AL., 2005

# LE FASI INIZIALI DELLA RICERCA

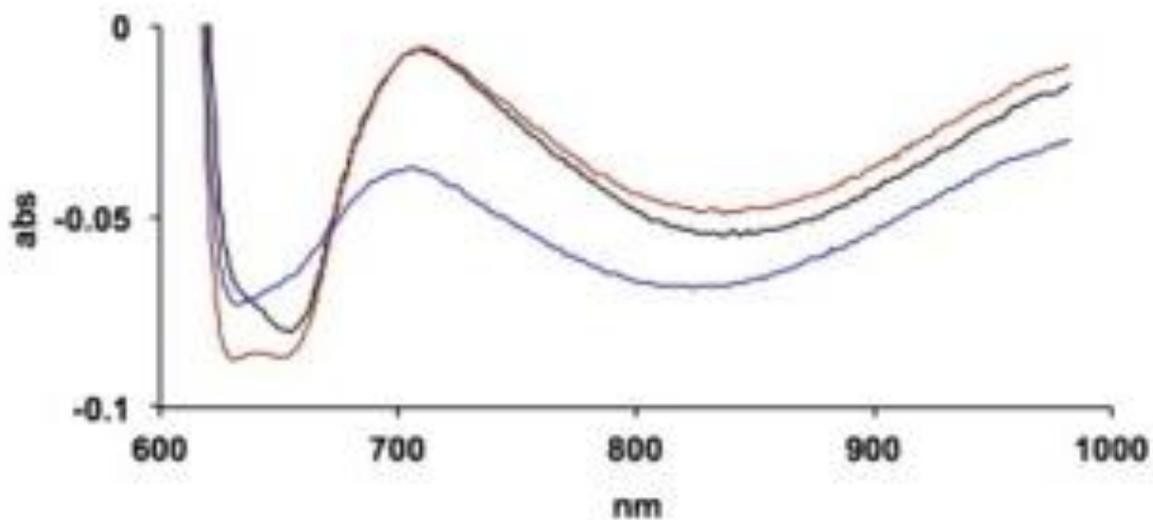


# GLI AGGIORNAMENTI

LO SPETTRO DI ASSORBIMENTO DELLA CITOCROMO C OSSIDASI NELLA SUA FORMA RIDOTTA (OVVERO NON PIÙ IN GRADO DI SVOLGERE IL SUO RUOLO NELLA FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA), MOSTRA UN INCREMENTO LINEARE OLTRE I 900 nm, CHE GIUSTIFICA L'UTILIZZO DI LUNGHEZZE D'ONDA MAGGIORI PER OTTENERE UN EFFETTO BIOSTIMOLANTE PIÙ INTENSO

MASON ET AL., 2014

# GLI AGGIORNAMENTI

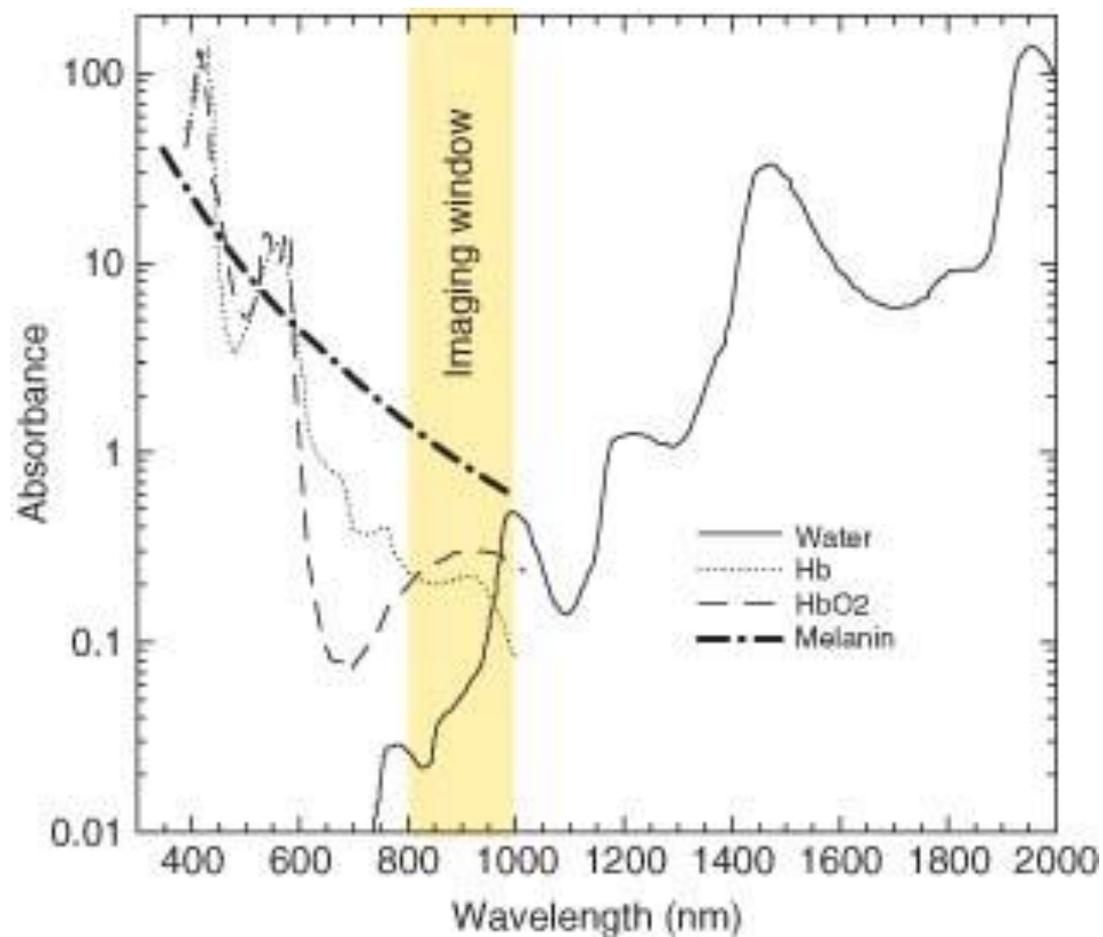


# GLI AGGIORNAMENTI

L'UTILIZZO DI LUNGHEZZE D'ONDA MAGGIORI RICHIEDE PERÒ UN'ATTENTA ANALISI DELLO SPETRO DI ASSORBIMENTO DELL'ACQUA:

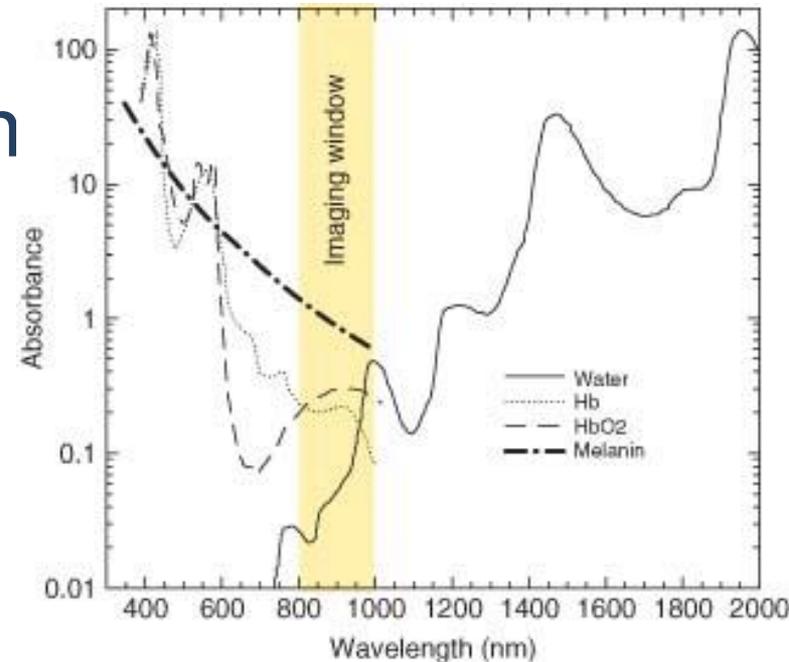
- NON SOLO IN QUANTO “PARASSITA” CHE RIDUCE L'ASSORBIMENTO DELLA MOLECOLA TARGET ...
- MA ANCHE IN QUANTO POTENZIALE FONTE DI EFFETTI INDESIDERATI LEGATI AL RISCALDAMENTO TISSUTALE

# GLI AGGIORNAMENTI



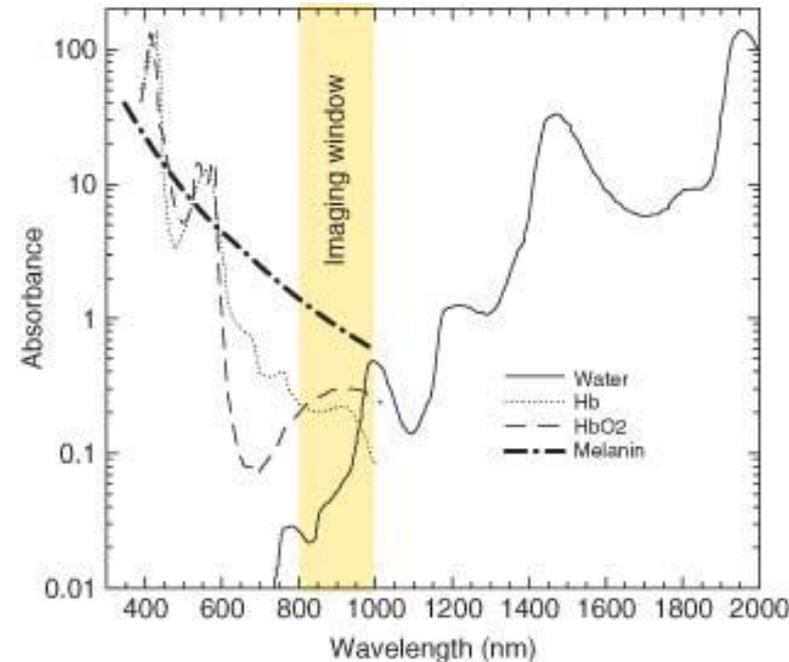
# PRIMO SVILUPPO

PER OVVIARE A QUESTO FURTO  
PUÒ ESSERE USATO COME  
PRIMO ACCORGIMENTO  
L'UTILIZZO DI LUNGHEZZE  
D'ONDA TRA 1000 E 1120 nm  
DOVE L'ASSORBIMENTO  
DELL'ACQUA SI RIDUCE



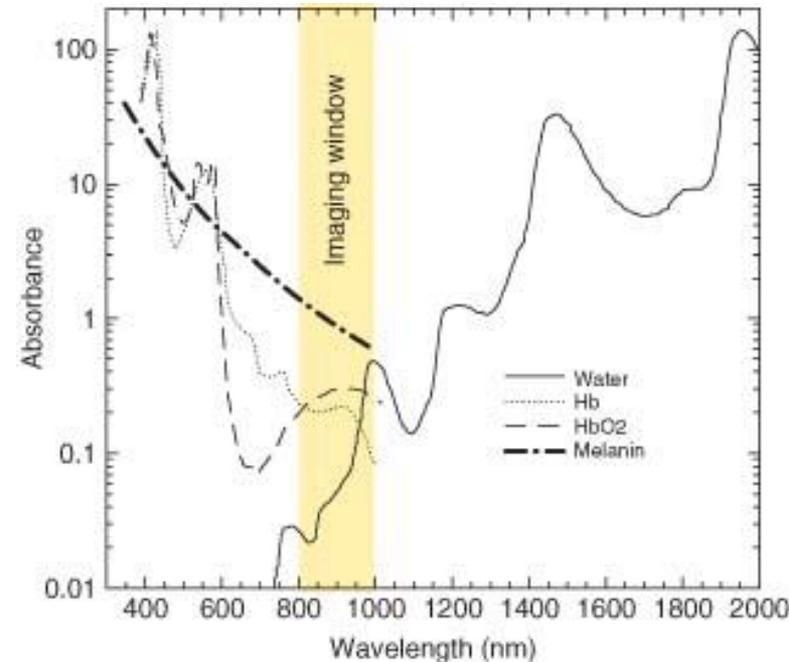
# PRIMO SVILUPPO

IL RANGE 1050 - 1150 nm È  
PARTICOLARMENTE  
CONVENIENTE: LA  
RIDUZIONE DEL RISCHIO DI  
RISCALDAMENTO È  
ULTERIORMENE POTENZIATA  
DAL FATTO CHE L’AFFINITÀ  
DELL’ACQUA È SIMILE A  
QUELLA DELL’EMOGLOBINA



# PROBLEMA

TUTTAVIA PUR ESSENDO IN UNA DEPRESSIONE NELLA CURVA DI ASSORBIMENTO DELL'ACQUA, IL RISCHIO DI UN EFFETTO PARASSITA SIGNIFICATIVO È ANCORA MOLTO ELEVATO RISPETTO ALLA BANDA 800 - 820 nm



# DUE SOLUZIONI

**LA STIMOLAZIONE PULSATA**, SE LA FREQUENZA È SUFFICIENTEMENTE ELEVATA, CONSENTE DI “OCCUPARE” SITI RECETTORIALI PARASSITI DOTATI DI MAGGIORE AFFINITÀ (E PRESENTI IN MAGGIOR QUANTITÀ) RISPETTO ALLA MOLECOLA TARGET PER IL TEMPO NECESSARIO A CONSENTIRE UNA MAGGIOR PROBABILITÀ DI ASSORBIMENTO DA PARTE DELLA MOLECOLA TARGET

# PULSAZIONE

QUESTO MECCANISMO È ASSIMILABILE ALL'**INIBIZIONE COMPETITIVA**, OVVERO VIENE SFRUTTATO IL «LEGAME» DELLA LUNGHEZZA D'ONDA TERAPEUTICA CON LE MOLECOLE PARASSITE SU BASE TEMPORALE («AUTO-INIBIZIONE COMPETITIVA» DA PARTE DELLA LUNGHEZZA D'ONDA TERAPEUTICA)

# PULSAZIONE = AUTO-INIBIZIONE COMPETITIVA



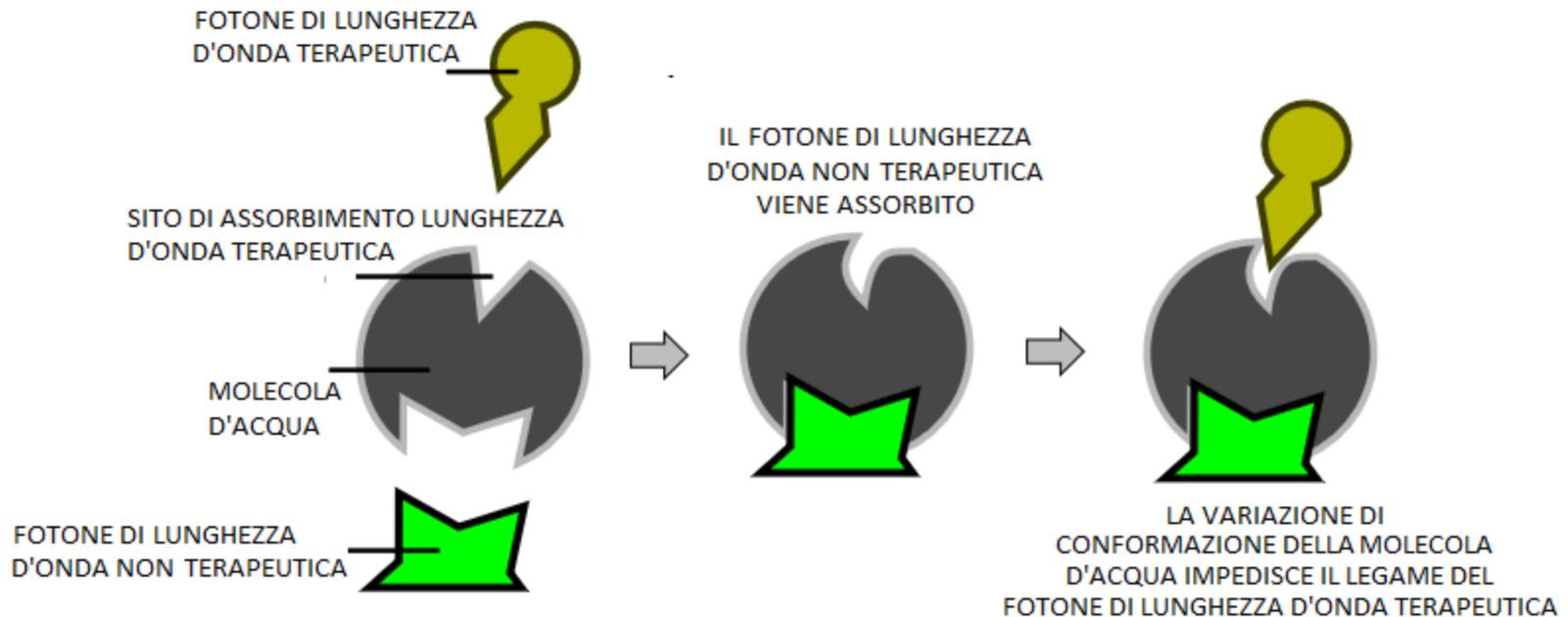
# DUE SOLUZIONI

LA SOMMINISTRAZIONE SIMULTANEA DI PIÙ LUNGHEZZE D'ONDA DI CUI ALMENO UNA DOTATA DI MAGGIORE AFFINITÀ PER LE MOLECOLE PARASSITE RISPETTO ALLA LUNGHEZZA D'ONDA TERAPEUTICA AUMENTA LA PROBABILITÀ DI ASSORBIMENTO DELLA LUNGHEZZA D'ONDA TERAPEUTICA DA PARTE DELLA MOLECOLOLA TARGET

# ASSOCIAZIONE DI PIÙ $\lambda$

QUESTO MECCANISMO È ASSIMILABILE ALL'**INIBIZIONE NON COMPETITIVA**, OVVERO VIENE SFRUTTATO IL «LEGAME» DELLA LUNGHEZZA D'ONDA NON TERAPEUTICA CON LE MOLECOLE PARASSITE SU BASE SPAZIALE («ETERO-INIBIZIONE NON COMPETITIVA» DA PARTE DELLA LUNGHEZZA D'ONDA NON TERAPEUTICA)

# ASSOCIAZIONE DI PIÙ $\lambda$ = ETERO-INIBIZIONE NON COMPETITIVA





VS





PREFERISCE



PIUTTOSTO CHE



PREFERISCE



PIUTTOSTO CHE



# SOMMINISTRAZIONE



# EFFETTO PARASSITA



# PULSAZIONE



# PULSAZIONE = AUTO-INIBIZIONE COMPETITIVA



# ASSOCIAZIONE DI PIÙ $\lambda$



# ASSOCIAZIONE DI PIÙ $\lambda$ = ETERO-INIBIZIONE NON COMPETITIVA



# PRIMA DOMANDA

PER SFRUTTARE L'EFFETTO PULSAZIONE A  
QUESTO PUNTO OCCORREVA SCEGLIERE LA  
MODALITÀ DI PULSAZIONE

# PRIMA DOMANDA

IL MAGGIOR LIMITE EVIDENZIATO DALL'ANALISI DELLA LETTERATURA E DEI COMPETITORS È CHE LA MAGGIOR PARTE DEGLI STUDI E DEI DISPOSITIVI SONO BASATI SU FREQUENZE NON COMPATIBILI NÉ CON LA FREQUENZA DI VIBRAZIONE DELLE REGIONI MOLECOLARI AD ALTA AFFINITÀ PER LE LUNGHEZZE D'ONDA TERAPEUTICHE, NÉ CON I PROCESSI DI NEUROTRASMISSIONE E NEUROMODULAZIONE

# PRIMA DOMANDA

I POCHI STUDI DOTATI DI RAZIONALE IN TAL SENSO HANNO EVIDENZIATO IN SINTESI TRE ELEMENTI SIGNIFICATIVI:

1. IL RANGE DI FREQUENZA MAGGIORMENTE IN GRADO DI STIMOLARE PROCESSI FISIologici IN MODO RIPETIBILE È 4-60 Hz

# PRIMA DOMANDA

2. ALL'INTERNO DI QUESTO RANGE, NON ESISTE UNA FREQUENZA CHE SI DIMOSTRI SUPERIORE IN SENSO ASSOLUTO, MENTRE LA COMBINAZIONE DI PIÙ FREQUENZE SEMBRA FORNIRE I MIGLIORI RISULTATI

# PRIMA DOMANDA

3. FANNO ECCEZIONE LA FREQUENZA 10 Hz, PER LA SUA SPECIFICITÀ IN TERMINI DI EFFETTI ANGIOGENETICI, VASOMOTORI E MIORILASSANTI, E LA FREQUENZA 100 Hz, PER I SUOI EFFETTI ANTALGICI.

# PRIMA RISPOSTA

SU TALI BASI ABBIAMO STABILITO:

1. DI DARE PARTICOLARE ENFASI ALLE FREQUENZE **10 Hz** E **100 Hz**
2. DI SVILUPPARE UNA MODALITÀ ORIGINALE DI SCANSIONE FREQUENZIALE (**HARMONIC PULSATION**) IN GRADO DI «SPAZZARE» IL RANGE DI FREQUENZE **4-60 Hz**

# SECONDA DOMANDA

PER SFRUTTARE L'EFFETTO ASSOCIAZIONE  
OCCORREVA INVECE SCEGLIERE 2 LUNGHEZZE  
D'ONDA

# SECONDA DOMANDA

SIAMO PARTITI DALL'UTILIZZO DELLA LUNGHEZZA D'ONDA **1064 nm**, CHE PUR NON AVENDO UNA SELETTIVITÀ SPECIFICA NOTA (PICCHI DI ASSORBIMENTO DELLE MOLECOLE COINVOLTE NEI PROCESSI BIOLOGICI DI NOSTRO INTERESSE), SI TROVA NEL RANGE DESIDERATO ED È STATA GIÀ AMPIAMENTE UTILIZZATA IN ALTRI DISPOSITIVI

# SECONDA DOMANDA

DOVENDO POI SCEGLIERE UNA SECONDA LUNGHEZZA D'ONDA, ABBIAMO APPROFONDITO LE CONOSCENZE DI BASE RELATIVE AGLI SPETTRI DI ASSORBIMENTO DELLE SOSTANZE COINVOLTE NEL PROCESSO INFIAMMATORIO E NELLA GENESI E CONDUZIONE DEI SEGNALI DOLOROSI DI VARIA ORIGINE (NOCICETTIVA, MIOFASCIALE, NEUROPATICA)

# SECONDA DOMANDA

SOSTANZA P, GLUTAMMATO, SEROTONINA, LATTATO, BRADICHININA-CALLIDINA, DOPAMINA E PIRUVATO SONO SOSTANZE COINVOLTE NELLA MODULAZIONE DELLA NOCICEZIONE E NEI FENOMENI DI IPERALGESIA

# SECONDA DOMANDA

ELEVATI LIVELLI DI TALI SOSTANZE, OLTRE AD ESSERE PRESENTI NEI SITI DI INFIAMMAZIONE ACUTA, CONTRIBUISCONO AL MANTENIMENTO DEL DOLORE CRONICO A LIVELLO ARTICOLARE E MUSCOLARE CON MECCANISMI SIMILI A QUELLI COINVOLTI NELLE PATOLOGIE DA DOLORE CRONICO DIFFUSO

GERDLE ET AL., 2008 & 2014; GHAFOURI ET AL., 2010;  
LARSSON ET AL., 2008; ROSENDAL ET AL., 2004

# SECONDA DOMANDA

UN ELEMENTO COMUNE A TALI SOSTANZE È LA  
PRESENZA DI UN PICCO DI ASSORBIMENTO  
NEL RANGE 1100-1160 nm

LAGUTSCHENKOV ET AL., 2010 & 2011; CHOO ET AL., 1994

# SECONDA RISPOSTA

SU TALI BASI, ACCANTO ALLE LUNGHEZZE  
D'ONDA **808 nm** E **1064 nm** ABBIAMO DECISO  
DI INTRODURRE L'INNOVATIVA **1120 nm**

# GESTIONE DELLE 3 LUNGHEZZE D'ONDA

PRINCIPI DI PROGRAMMAZIONE DEL qmd<sup>®</sup>:

- IN BASE ALLA CONDIZIONE CLINICA E ALL'OBIETTIVO DEL TRATTAMENTO, IDENTIFICAZIONE DELLA/E MOLECOLA/E TARGET E DI CONSEGUENZA DELLA LUNGHEZZA D'ONDA PIÙ AFFINE ( $\lambda$  TERAPEUTICA)

# GESTIONE DELLE 3 LUNGHEZZE D'ONDA

- IN BASE ALLA PROFONDITÀ DEL TESSUTO BERSAGLIO E ALLA PRESENZA NEGLI STRATI SUPERFICIALI E PROFONDI DI MOLECOLE-PARASSITE (CON ELEVATA AFFINITÀ PER LA  $\lambda$  TERAPEUTICA), UTILIZZO DI UNO O ENTRAMBI QUESTI MECCANISMI:

# GESTIONE DELLE 3 LUNGHEZZE D'ONDA

- AUTO-INIBIZIONE COMPETITIVA, OVVERO SOMMINISTRAZIONE DELLA  $\lambda$  TERAPEUTICA IN MODALITÀ PULSATA, SCEGLIENDO LA FREQUENZA IN BASE AL PERIODO DI LATENZA DELLE MOLECOLE-PARASSITE
- ETERO-INIBIZIONE NON COMPETITIVA, OVVERO SOMMINISTRAZIONE DI UNA O DUE LUNGHEZZE D'ONDA «DISTRATTORI», DOTATE DI ELEVATA AFFINITÀ PER LE MOLECOLE-PARASSITE

# ULTERIORI SVILUPPI

L'ULTIMO ELEMENTO DI RIFLESSIONE HA RIGUARDATO LA DEFINIZIONE DEI DOSAGGI IN GRADO DI GARANTIRE L'OTTIMIZZAZIONE DEL RAPPORTO TRA EFFETTI DESIDERATI E INDESIDERATI

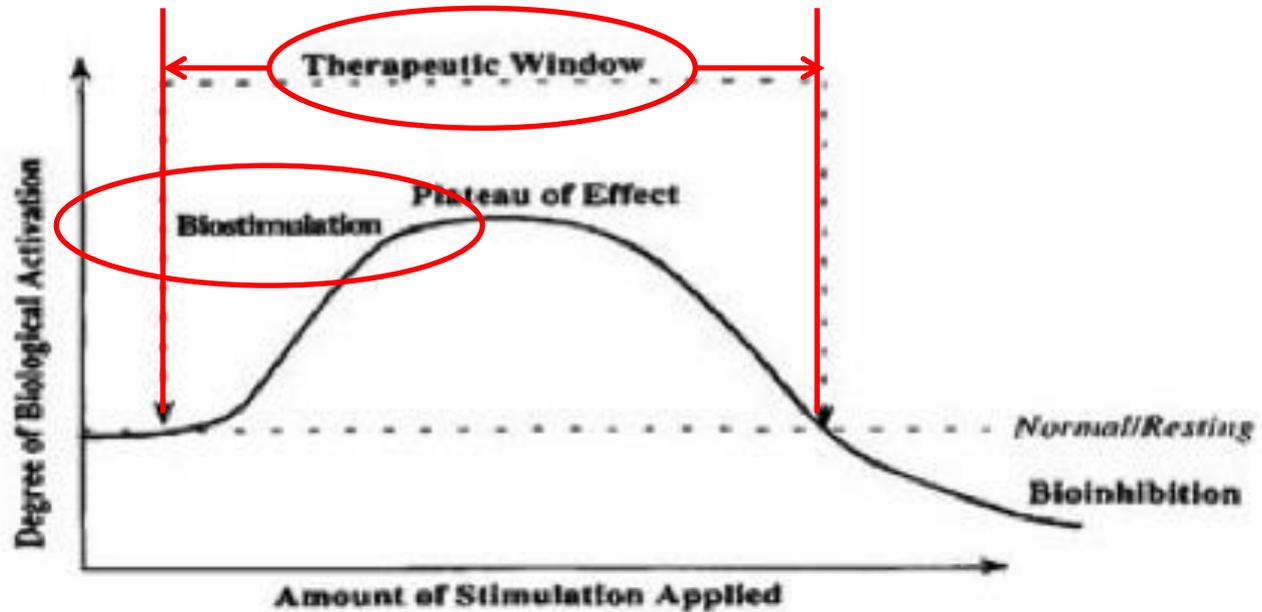
# ULTERIORI SVILUPPI

CI SIAMO ORIENTATI VERSO IL SUPERAMENTO DELLA CLASSICA DISTINZIONE TRA EFFETTI **FOTOCHIMICI, FOTOMECCANICI E FOTOTERMICI** DELLA RADIAZIONE LASER (PERALTRO DIMOSTRABILI IN VITRO MA SOLO CON MOLTE LIMITAZIONI IN VIVO), RAGIONANDO INVECE IN TERMINI DI EFFETTI **BIOLOGICI A LIVELLO CELLULARE E MOLECOLARE**

# EFFETTI A LIVELLO CELLULARE

L'ANALISI DELLA LETTERATURA CI HA INDOTTO A RIVEDERE IL CONCETTO CLASSICO DELLA COSIDDETTA BIPHASIC DOSE RESPONSE CURVE (LEGGE DI ARNDT-SCHULZ), CHE PREVEDE UN RUOLO TERAPEUTICO SOLO PER GLI EFFETTI STIMOLATORI E NON PER QUELLI INIBITORI ...

# EFFETTI A LIVELLO CELLULARE

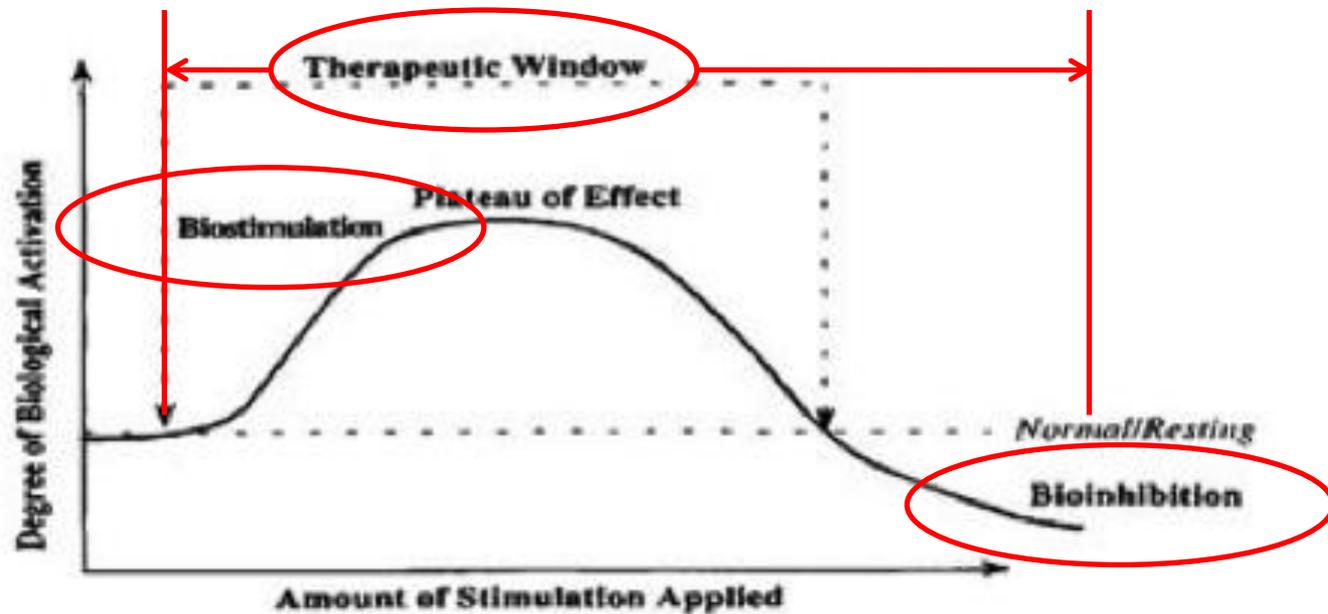


# EFFETTI A LIVELLO CELLULARE

AD ESEMPIO, L'ATTIVITÀ DEI FIBROBLASTI ANDRÀ ESALTATA (BIOSTIMOLAZIONE) NELLE PATOLOGIE DEGENERATIVE, MENTRE ANDRÀ INIBITA (BIOINIBIZIONE) NEI PROCESSI DI GUARIGIONE DOPO UNA LESIONE PER EVITARE CHE SI FORMI TESSUTO CICATRIZIALE; PERTANTO I DOSAGGI SONO STATO DEFINITI IN MODO DIFFERENTE NELLE DUE SITUAZIONI ...

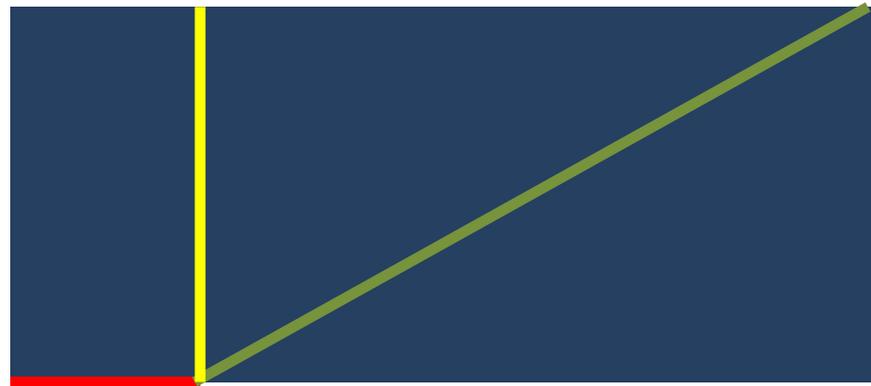
# EFFETTI A LIVELLO CELLULARE

... ADOTTANDO COSÌ IL CONCETTO INNOVATIVO DI TRIPHASIC DOSE RESPONSE CURVE



# EFFETTI A LIVELLO MOLECOLARE

ABBIAMO CONSIDERATO VALIDO IL MODELLO DI RISPOSTA DOSE-DIPENDENTE DI TIPO LINEARE (PROPORZIONALE) A SOGLIA SENZA EFFETTO-TETTO: OVVERO GLI EFFETTI MOLECOLARI, OLTRE UNA SOGLIA MINIMA, CRESCONO AL CRESCERE DELLA DENSITÀ DI ENERGIA  $J/cm^3$ .



# EFFETTI A LIVELLO MOLECOLARE

SE LA RADIAZIONE FOSSE COMPLETAMENTE ASSORBITA DAL TESSUTO-TARGET, VARREBBE LA “REGOLA DI RECIPROCIITÀ” OVVERO

**DENSITÀ DI ENERGIA** ( $\text{J}/\text{cm}^3$ ) = **IRRADIANZA** ( $\text{W}/\text{cm}^2$ ) x **TEMPO** (s)

IN REALTÀ COME SI EVINCE DALL'UNITÀ DI MISURA ( $\text{cm}^3$ , NON  $\text{cm}^2$ ), LA DENSITÀ DI ENERGIA È LEGATA ANCHE ALLA CAPACITÀ DELLA RADIAZIONE DI CONCENTRARSI IN PROFONDITÀ, OVVERO DOVE SONO CONCENTRATE LE MOLECOLE-TARGET

# EFFETTI A LIVELLO MOLECOLARE

RESTANO QUINDI VALIDE LE CONSIDERAZIONI FATTE PRECEDENTEMENTE RIGUARDO ALLA

**SCELTA DELLA LUNGHEZZA D'ONDA**

(ASSORBIMENTO DEI TESSUTI SUPERFICIALI) **E**

**DELLA MODALITÀ DI SOMMINISTRAZIONE** (IN RAPPORTO ALLA PROFONDITÀ DEL TARGET)

# LE NOVITÀ, IN SINTESI

SULLA BASE DI QUANTO ESPOSTO, SONO STATE IDENTIFICATI E INTRODOTTI NEI DISPOSITIVI qmd® TRE ELEMENTI DEL TUTTO INNOVATIVI



# LE NOVITÀ, IN SINTESI

1. LA LUNGHEZZA D'ONDA 1120 nm, PER LE SUE INTERAZIONI CON I MEDIATORI DI DOLORE, INFIAMMAZIONE E CONTRATTURA MUSCOLARE



# LE NOVITÀ, IN SINTESI

## 2. IL CONTROLLO INDIPENDENTE DELLE 3 LUNGHEZZE D'ONDA PER SFRUTTARNE I MECCANISMI DI INTERAZIONE RECIPROCA



# LE NOVITÀ, IN SINTESI

3. LA SCANSIONE FREQUENZIALE (harmonic pulsation®) IN GRADO DI GARANTIRE IL PIÙ AMPIO SPETTRO DI EFFETTI BIOLOGICI



# harmonic pulsation®

PER LA SCANSIONE FREQUENZIALE È STATO  
SCELTO IL RANGE 4-60 Hz IN QUANTO DOTATO  
DELLE PIÙ SOLIDE EVIDENZE SCIENTIFICHE

DURANTE LA SCANSIONE I PARAMETRI DI  
STIMOLAZIONE VARIANO CONTINUAMENTE, IN  
MODO DA OTTIMIZZARE IL RAPPORTO TRA  
DURATA ED INTENSITÀ DEGLI STIMOLI

LA SCANSIONE È INSERITA IN TUTTI GLI SCHEMI  
TERAPEUTICI PER LA SUA EFFICACIA E  
VERSATILITÀ



**IL DISPOSITIVO  
CRYO-THERMAL**





# IL DISPOSITIVO CRYO-THERMAL



L'APPLICAZIONE ESOGENA DI CALDO E FREDDO CON FINALITÀ TERAPEUTICHE È UNA PRATICA BEN CONSOLIDATA SEPPURE CON LE MODALITÀ PIÙ VARIE, SPESSO BASATE SU OSSERVAZIONI EMPIRICHE E DI CONSEGUENZA CON RISULTATI MOLTO VARIABILI



# IL DISPOSITIVO CRYO-THERMAL



POICHÉ LE MODALITÀ DI APPLICAZIONE  
(MEZZO DI CONDUZIONE, TEMPERATURA,  
TEMPO DI TRATTAMENTO) INFLUENZANO IL  
RAPPORTO TEMPERATURA SUPERFICIALE  
vs PROFONDA, GLI SCHEMI TERAPEUTICI  
DEVONO ESSERE LEGATI AL DISPOSITIVO

OOSTERVELD & RASKER, 1994; MEEUSEN & LIEVENS, 1986;  
SWENSON ET AL., 1996



# IL DISPOSITIVO CRYO-THERMAL



TEMPERATURA O TEMPO DI TRATTAMENTO INCONGRUI POSSONO DETERMINARE UNA SERIE DI EFFETTI INDESIDERATI TRA CUI INCREMENTO DELL'INFIAMMAZIONE E DELL'EDEMA, DANNI TISSUTALI E DETERIORAMENTO DELLA FUNZIONALITÀ MOTORIA

COLLINS, 2008; MEEUSEN & LIEVENS, 1986

# IL DISPOSITIVO CRYO-THERMAL

QUESTE ULTIME OSSERVAZIONI  
LEGATE ALLA SICUREZZA  
SUGGERISCONO CHE SIA  
OPPORTUNO SOMMINISTRARE LA  
TERAPIA DEL CALDO E DEL  
FREDDO MEDIANTE DISPOSITIVI  
AUTOMATICI CON PROTOCOLLI  
RIPETIBILI PIUTTOSTO CHE  
MEDIANTE STRUMENTI MANUALI



# IL DISPOSITIVO CRYO-THERMAL

VA INOLTRE CONSIDERATO CHE LA LETTERATURA EVIDENZIA NEL COMPLESSO UNA ESTREMA SOGGETTIVITÀ DELLA RISPOSTE A TALI PROCEDURE

(L'INCONSISTENZA DEI RISULTATI È IN PARTE LEGATA AD UN BIAS DI CAMPIONAMENTO DEGLI STUDI, ESSENDO IL RECLUTAMENTO DEI SOGGETTI BASATO SUI SINTOMI E NON SULLE PATOLOGIE)





# INDICAZIONI



IN LINEA GENERALE, SIA IL CALDO CHE IL FREDDO POSSONO AVERE UN RUOLO:

- NELLA RIDUZIONE DEL DOLORE
- NELLA PROMOZIONE DELLA GUARIGIONE DELLE LESIONI
- NEL RECUPERO FUNZIONALE

# CRIOTERAPIA

EFFETTI FISIOLÓGICI DEL FREDDO: EMOSTASI,  
RIDUZIONE DELLE CONTRATTURE MUSCOLARI,  
RIDUZIONE DELL'INFIAMMAZIONE (FORME  
ACUTE A CARATTERE ESSUDATIVO),  
VASOCOSTRIZIONE,  
DEPRESSIONE DEI PROCESSI  
METABOLICI, INCREMENTO  
DELLA SOGLIA NOCICETTIVA

SCHMIDT ET AL., 1979



# CRIOTERAPIA PRE-LASER

LA CRIOTERAPIA È INOLTRE UTILE IN ASSOCIAZIONE AL LASER:

- COME PROPEDEUTICO, PER RIDURRE L'AFFLUSSO EMATICO E QUINDI LA DISPERSIONE DELLA RADIAZIONE LASER A LIVELLO DELL'ACQUA E DELL'EMOGLOBINA
- COME TRATTAMENTO INTERMEDIO, PER RIDURRE LA DURATA DELLA PAUSA TERMICA QUANDO IL LASER È SOMMINISTRATO IN MODALITÀ CONTINUA



# IPERTERMIA

EFFETTI FISIOLÓGICI DEL CALDO: RIDUZIONE DELL'INFIAMMAZIONE (FORME CRONICHE A CARATTERE PROLIFERATIVO), ESALTAZIONE DEI PROCESSI METABOLICI, AUMENTO TRANSITORIO DELLA COMPLIANCE DELLE STRUTTURE



CONNETTIVALI,  
VASODILATAZIONE,  
RILASSAMENTO MUSCOLARE,  
ANALGESIA

SCHMIDT ET AL., 1979

# CONTRAST THERAPY

LA SOMMINISTRAZIONE RITMICA DI CALDO E FREDDO, INDUCENDO FASI DI VASOCOSTRIZIONE E VASODILATAZIONE, RISULTA VANTAGGIOSA PER LA RISOLUZIONE DEGLI EDEMI DI ORIGINE INFIAMMATORIA E TRAUMATICA



# THERMAL SHOCK

LA RAPIDISSIMA (30-60 SECONDI) VARIAZIONE DELLA TEMPERATURA APPLICATA (30-40°C) RISULTA IN UN IMMEDIATO INNALZAMENTO DELLA SOGLIA NOCICETTIVA ED È QUINDI INDICATA:



# THERMAL SHOCK

- NEL TRATTAMENTO SINTOMATICO DI CONDIZIONI DOLOROSE CIRCOSCRITTE, SPECIE SE ASSOCIATA A CONTRATTURA MUSCOLARE (TRIGGER POINT)
- PRIMA DELL'APPLICAZIONE DI TERAPIE STRUMENTALI CON CONTATTO DIRETTO DEL TRASDUTTORE CON L'AREA IPERSENSIBILE



DOMANDE ?

