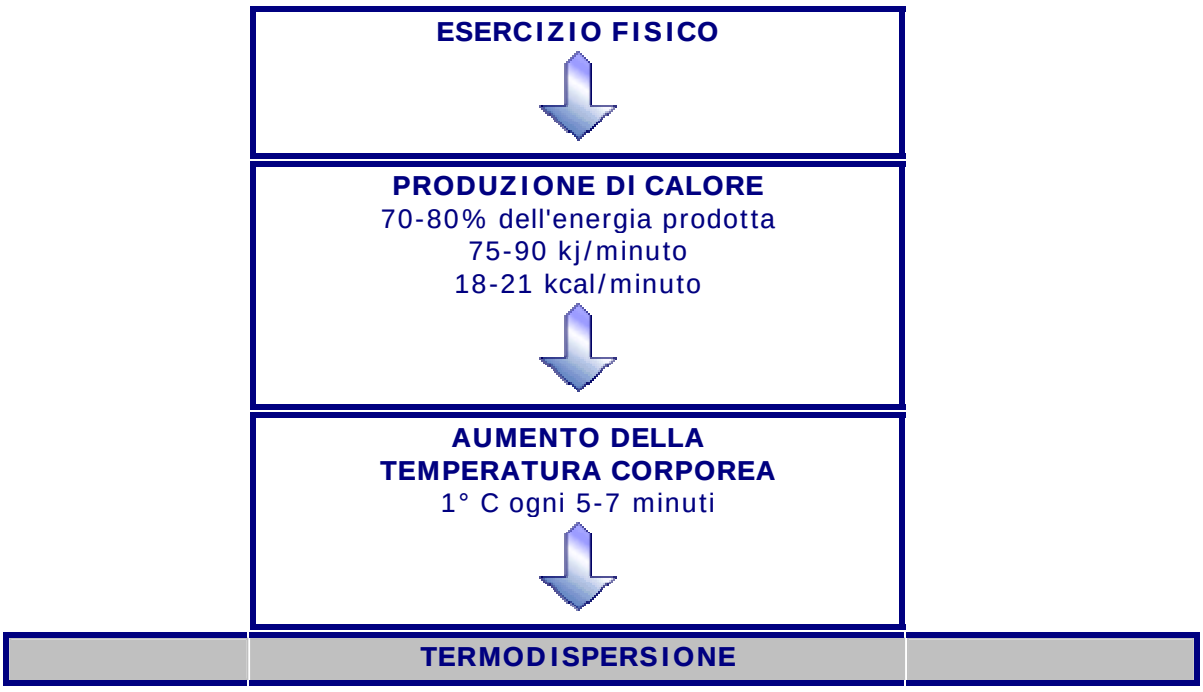
L'INTEGRAZIONE IDRICA - ENERGETICA E MINERALE
NELLA PRATICA SPORTIVA

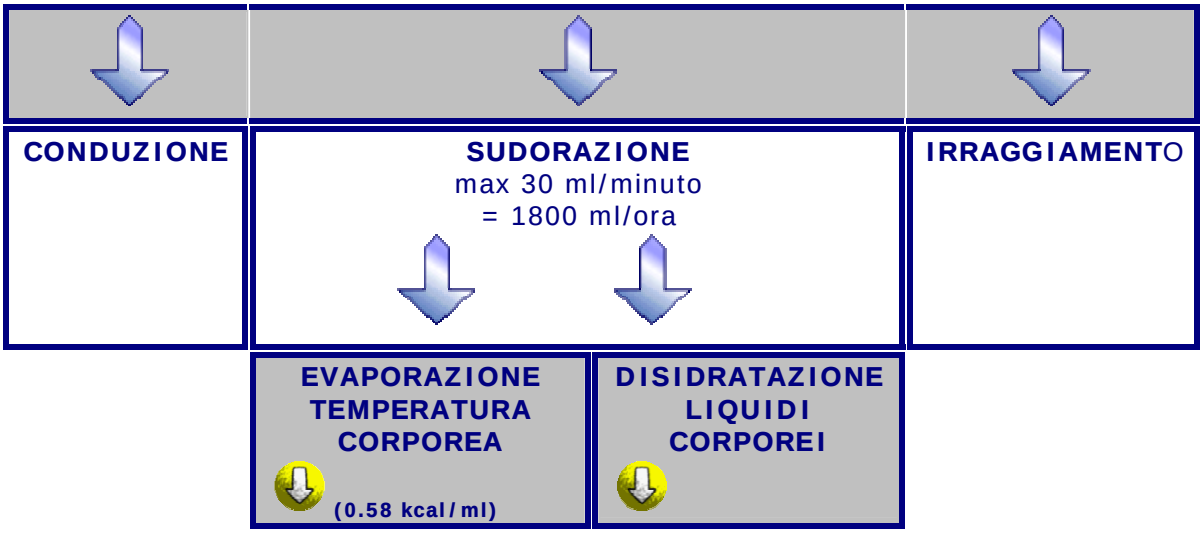
M. Giampietro, G. Caldarone

La maggior parte delle discipline sportive comportano un impegno muscolare e cardiovascolare tale da richiedere una adeguata preparazione fisica generale per essere praticate senza particolari rischi per la salute.
La pratica sportiva si caratterizza in genere per un più o meno rilevante incremento della produzione di energia da parte delle cellule muscolari impegnate. Conseguentemente, si verifica un incremento della quantità di calore prodotto che a sua volta è responsabile dell'innalzamento della temperatura corporea tipico della pratica sportiva.
L'aumento della temperatura corporea interna che si determina nel corso dell'attività sportiva costituisce un potenziale fattore di rischio per la salute degli atleti, oltre che un elemento sfavorevole per la prestazione atletica.
Pertanto, l'organismo umano quando è sottoposto ad uno sforzo fisico, tanto più se svolto in condizioni di temperatura e umidità ambientale elevate, attiva quei meccanismi (termoregolazione) in grado di indurre una adeguata riduzione della temperatura corporea (termodispersione).

Sistemi usati dall'organismo per mantenere la temperatura corporea in un range ottimale (37 ± O,5^{0}C)

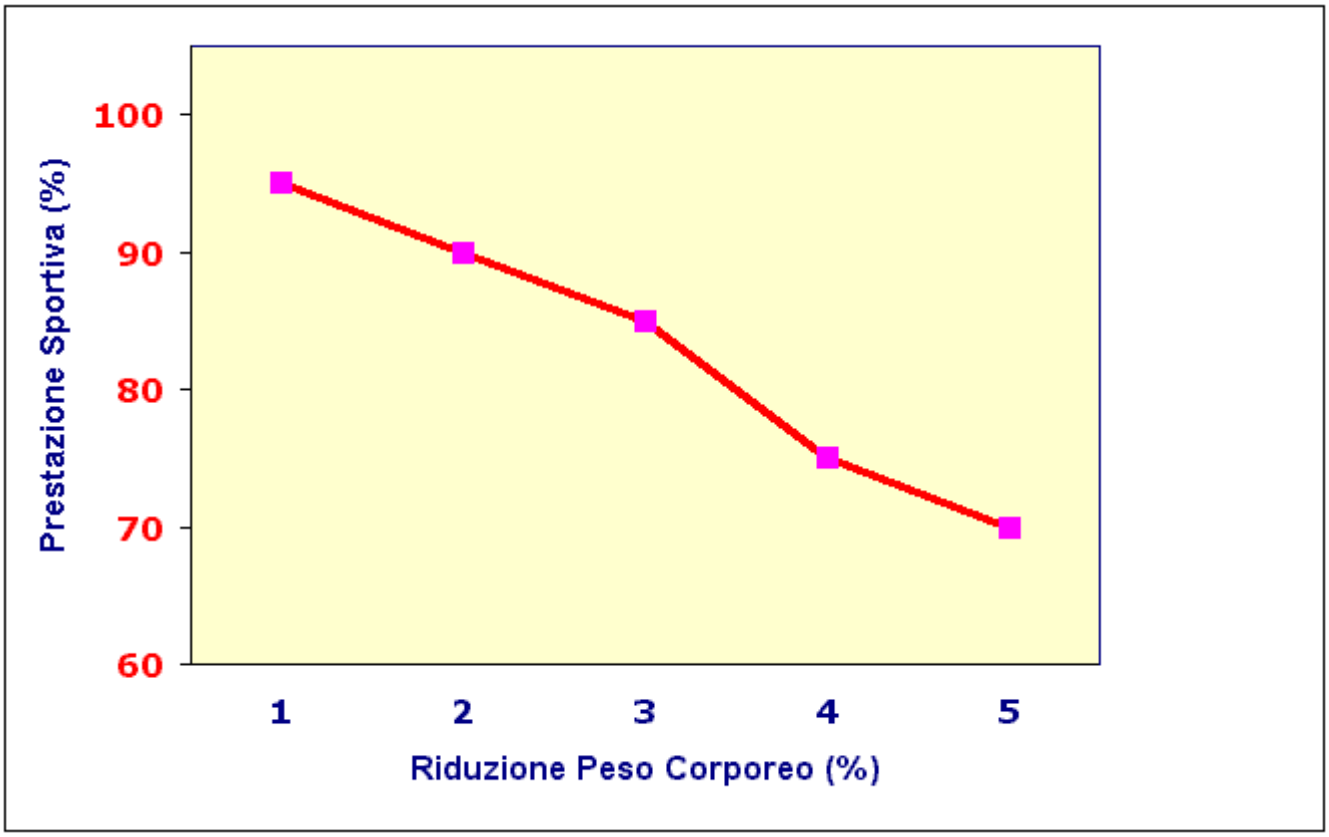
- Irraggiamento (dal sole)
- Convezione (vento)
- Irraggiamento (del corpo)
- Evaporazione (col sudore)





Il meccanismo più efficace in tal senso è certamente l'evaporazione del sudore che, durante il lavoro muscolare, viene prodotto in maniera più efficiente proprio per salvaguardare l'integrità dell'organismo e per garantirne la massima capacità di prestazione atletica.
Infatti, ogni grammo o millilitro di acqua (sudore) che evapora comporta l'assorbimento di circa 0,6 kcal. Tuttavia, vale la pena ricordare che solo l'acqua evaporata produce una riduzione della temperatura corporea, e non si deve cadere nell'errore di credere che questa perdita di calore coincida con la spesa energetica dell'attività fisica praticata: la perdita di peso ottenuta per effetto della sudorazione non implica nessun reale dimagrimento, è solo acqua che deve essere reintegrata al più presto! E' inutile e dannoso usare giacche impermeabili e indumenti plastificati, che impediscono l'evaporazione, mentre si svolge attività fisica. In atleti impegnati in allenamenti e/o gare di rilevante intensità e durata si possono verificare variazioni considerevoli del peso, fino a 5-6 kg, in grandissima parte rappresentati dall'acqua persa con la sudorazione. Una carenza di acqua è mal tollerata dall'organismo che proporzionalmente al grado di disidratazione riduce la propria capacità di prestazione atletica: una perdita del 2% del volume dell'acqua corporea totale del nostro corpo altera la termoregolazione e influisce negativamente sull'efficienza e sulle capacità fisiche; mentre una perdita del 5% comporta il rischio di crampi ed è in grado di determinare una riduzione del 30% della prestazione sportiva; perdite maggiori risultano particolarmente pericolose fino a mettere in serio rischio la vita. A contribuire ulteriormente alla comparsa dei disturbi legati alla sudorazione concorrono anche le perdite dei minerali normalmente disciolti nel sudore, soprattutto sodio e cloro (NaCl, il comune sale da cucina) e in misura minore anche potassio e magnesio.

La perdita idrica con il sudore può essere stimata dalla variazione del peso corporeo. Anche modesti gradi di disidratazione possono condizionare la prestazione sportiva (da M. Gleeson et al., 1996 mod.)



5% Peso corporeo = 30% Prestazione

La perdita di NaCl è trascurabile se la produzione di sudore è pari a circa 1-2 litri		
Deficit di NaCl	g 0,5/kg peso corporeo:	Debolezza Capogiri Crampi lievi
	g 0,5-0,75/kg peso corporeo:	Nausea Ipotensione Collasso Crampi violenti

Bisogna considerare inoltre che, nonostante durante l'attività fisica venga assunta una congrua quantità di liquidi, gli atleti possono comunque andare incontro ad uno stato di parziale disidratazione in quanto la velocità con cui vengono persi i liquidi con il sudore può risultare decisamente superiore alle possibilità di assimilazione.
Da ciò deriva la necessità che lo sportivo inizi a bere già prima dello svolgimento dell'attività fisica e continui a farlo anche nel corso della seduta di allenamento o gara, ad ogni cambio di campo, e prosegua il reintegro idrico-minerale nel periodo successivo al termine della prestazione atletica.
La capacità di prestazione atletica, durante un'attività sportiva prolungata, risulta compromessa anche dall'esaurimento delle scorte di glicogeno (la forma di deposito degli zuccheri nel nostro organismo), nonché dalla riduzione della concentrazione ematica del glucosio (ipoglicemia). Un adeguato e appropriato apporto di energia prima, durante e dopo la pratica sportiva, è importante per

qualunque forma di esercizio fisico tanto più quanto maggiore sono la durata e l'impegno della prestazione e di conseguenza il dispendio energetico. Inoltre, se da un lato l'organismo dispone di riserve energetiche lipidiche e proteiche ampiamente sufficienti per le "normali" necessità metaboliche anche delle più faticose discipline sportive (maratona, sci di fondo, ciclismo su strada, triathlon, ecc.), ben diversa è la situazione per quanto riguarda le riserve glucidiche.
La componente glucidica di deposito del nostro organismo, il glicogeno muscolare ed epatico, è presente in quantità estremamente contenute ed anche considerando il glucosio presente nel plasma, l'intero ammontare delle riserve glucidiche potrebbe coprire solo parzialmente le specifiche richieste che si verificano nel corso della maggior parte degli eventi sportivi.
La esigua disponibilità di carboidrati a livello muscolare rappresenta certamente il fattore in grado di limitare maggiormente la gran parte delle prestazioni sportive e di condizionare fortemente l'insorgenza del senso di fatica. Allorquando la glicemia si abbassa al di sotto del limite fisiologico dei 70 mg/dl (5,0 mmol/l) si verifica un rapido peggioramento delle capacità di prestazione fisica: viceversa un buon livello glicemico, garantendo un adeguato rifornimento di glucosio ai muscoli in attività e al Sistema Nervoso Centrale, può prolungare la durata dello sforzo fisico, migliorare la capacità di attenzione mentale e di coordinazione neuro-muscolare, e ritardare, più in generale, la comparsa dei sintomi della fatica psichica e fisica.
Pertanto durante l'esercizio fisico, l'assunzione di bevande in quantità adeguata e di composizione appropriata è di fondamentale importanza nel prevenire sia il deficit idrico-salino, sia la riduzione delle fonti energetiche glucidiche dell'organismo e rappresenta il principale fattore nutrizionale in grado di influire sulla prestazione sportiva. La necessità di ripristinare l'acqua e gli elettroliti perduti e le scorte energetiche esauritesi in seguito ad un esercizio intenso e prolungato, specialmente se svolto in ambiente caldo, è un concetto ormai accettato; persistono tuttavia ancora alcune incertezze sul dosaggio ottimale delle diverse sostanze (elettroliti e zuccheri semplici) da aggiungere all'acqua per ottenere le bevande da somministrare a tale scopo.
A questo proposito ci sembra opportuno riportare le indicazioni del Ministero della Sanità a proposito dei "Prodotti Dietetici con minerali destinati a reintegrare le perdite idrosaline causate dalla sudorazione conseguente all'attività muscolare svolta" e pubblicate nella Circolare del 7 Giugno 1999, "Linee Guida sugli alimenti adattati ad un intenso sforzo muscolare soprattutto per gli sportivi":

Contengono elettroliti per reintegrare le perdite idrosaline causate dalla sudorazione conseguente all'attività muscolare svolta.
Le basi caloriche devono essere costituite da carboidrati semplici e/o maltodestrine.
La concentrazione nel prodotto pronto per l'uso deve essere compresa tra il 2-6% in funzione della destinazione d'uso.
L 'integrazione con vitamina C ed eventualmente con altri nutrienti è facoltativa.
La concentrazione degli elettroliti, nella forma pronta per l'uso, deve essere:

Ione	Non più di mEq/l	Corrispondenti a mg/l

Sodio	45	1035
Cloro	36	1278
Potassio	7.5	292
Magnesio	4.1 *	50

* La presenza del magnesio è auspicabile

Si definiscono zuccheri semplici quelli di gusto dolce costituiti da una o due molecole (glucosio, fruttosio, saccarosio, maltosio, ecc.), mentre le maltodestrine sono zuccheri complessi (polimeri) derivati dal maltosio e costituiti da una catena di molecole di glucosio. La rapidità di assimilazione da parte dell'organismo delle bevande dipende da due fattori fondamentali:
1- la velocità di svuotamento gastrico
2- la velocità di assorbimento intestinale
A sua volta la velocità di svuotamento gastrico è condizionata dalle seguenti caratteristiche dei liquidi ingeriti:
1- il volume
2- il contenuto energetico totale
3- l'osmolarità
4- la temperatura
È preferibile bere 150-250 ml, fino ad un massimo di 500 ml, di liquido ad intervalli regolari di circa 10-15 minuti.

REIDRATAZIONE E ATTIVITA' SPORTIVA

- Solo acqua se l'attività è svolta a bassa intensità e per un tempo non superiore a 45 minuti
- 500 ml di bevande nelle 2 ore che precedono l'attività
- 125-250 ml subito prima
- 125-250 max 500 ml ogni 15-20 minuti durante (600-1200 ml/ora)
- 250-300 ml subito dopo
- Quantità (l = kg) di liquidi da assumere dopo l'attività fisica

Variazione del peso corporeo (kg) **+** 50% rispetto alla perdita del peso, per compensare le perdite con le urine e prevenire una condizione di parziale disidratazione

Controllare la produzione di urine

- Almeno 1,5 litri di urine al giorno (se meno di 1 litro = disidratazione)
- Ogni 2-4 ore si deve avvertire lo stimolo di urinare
- Urine di colore chiaro

Il volume e il contenuto energetico totale dei liquidi ingeriti sono di primaria importanza nell'influenzare la velocità dello svuotamento gastrico: all'aumentare del contenuto energetico la velocità di svuotamento rallenta.

Svuotamento gastrico

Tipo e volume di bevanda che transita attraverso lo stomaco in 20 minuti

TIPO (% di glucosio)	VOLUME (ml)
O (acqua pura)	64
5	60
8	55
10	47
15	36
20	20

(da R.J. Maughan, 1991 mod.)

Anche l'osmolarità di una bevanda ne condiziona la velocità di svuotamento gastrico, nonostante la sua importanza relativa sia minore rispetto al ruolo svolto dal contenuto energetico totale. Una soluzione ipotonica, a parità di contenuto energetico, lascia lo stomaco in tempi più brevi. Rispetto ad una soluzione al 5%, infatti, una soluzione isocalorica di polimeri del glucosio (maltodestrine al 5%) determina, nello stesso intervallo di tempo, un residuo gastrico inferiore; ciò è da attribuire alla minore osmolarità della soluzione contenente maltodestrine.
Per quanto riguarda la temperatura, le bevande fresche (4-10 ^{0}C) lasciano lo stomaco più rapidamente di quelle calde. Inoltre, le bevande fresche sono sicuramente più gradevoli e non sembrano determinare effetti negativi durante lo sforzo prolungato, mentre l'insorgenza di crampi gastrointestinali può avvenire solamente se il volume dei liquidi assunti è decisamente elevato.
L'assorbimento dei liquidi avviene prevalentemente in corrispondenza del tratto prossimale dell'intestino tenue (duodeno e digiuno) e la velocità di assorbimento dipende dalla composizione e dall'osmolarità delle bevande ingerite. L'assorbimento dell'acqua è un evento passivo condizionato dallo stabilirsi di un gradiente osmotico favorevole al movimento dell'acqua stessa dall'interno dell'intestino verso la pare intestinale e verso i vasi sanguigni.



= **Zuccheri** **=** Minerali

Osmolarità = Concentrazione di sostanze disciolte (zuccheri, minerali, ecc.) nel solvente (acqua)

La presenza nell'intestino di liquidi ipotonici determina pertanto un rapido assorbimento dell'acqua, sia per via intercellulare che intracellulare. Il movimento passivo dell'acqua risulta accelerato dalla contemporanea presenza, nella bevanda ingerita, di glucosio e di sodio, sostanze che vengono

entrambe assorbite con un meccanismo di trasporto attivo. Anche la presenza di potassio, assorbito per diffusione passiva, facilita assorbimento dell'acqua. L'assorbimento del glucosio è facilitato dalla contemporanea presenza di sodio nel liquido ingerito, e ciò spiega perché bevande con adeguate concentrazioni di glucosio e di sodio siano più facilmente assorbite, a livello dell'intestino tenue, rispetto alla semplice acqua.
Tuttavia, è comunque importante che le concentrazioni dei soluti non siano tali da rendere la soluzione ipertonica poiché in tal caso si verifica, in corrispondenza della membrana delle cellule intestinali, un'inversione del gradiente osmotico che favorisce un richiamo d'acqua nel lume intestinale. Ciò può determinare l'insorgenza di una sintomatologia caratterizzata da crampi addominali accompagnati da nausea e diarrea, e può contribuire ad una ulteriore riduzione del volume plasmatico con influenze negative sullo stato di idratazione dell'atleta.

REINTEGRO IDRICO-ENERGETICO-MINERALE

L'obiettivo primario è l'assunzione di acqua

Principio della quantità minima di zuccheri e sali minerali
Per non aumentare l'osmolarità della bevanda che ritarderebbe lo svuotamento gastrico e potrebbe determinare disturbi gastro-enterici

In conclusione poiché la velocità di assimilazione dei liquidi ingeriti dipende, come abbiamo detto, tanto dalla velocità di svuotamento gastrico quanto dalla velocità di assorbimento intestinale, possiamo affermare che, se è vero che una soluzione di carboidrati ed elettroliti può rallentare lo svuotamento dello stomaco rispetto alla ingestione della sola acqua, tuttavia l'assimilazione finale delle due soluzioni può risultare la stessa in quanto l'assorbimento a livello dell'intestino prossimale è marcatamente stimolato dalla presenza nelle bevande del glucosio e degli elettroliti (particolarmente il sodio) purché in adeguata concentrazione.
La formulazione di una bevanda da utilizzare per il reintegro idrico-salino durante un'attività fisica prolungata deve, pertanto, necessariamente tenere conto di questi fattori e del fatto che l'effetto stimolante del glucosio e del sodio sull'assorbimento dell'acqua è il meccanismo fondamentale sul quale si basa l'efficacia delle bevande a contenuto energetico ed elettrolitico.

Caratteristiche della bevanda ottimale

- Rapido svuotamento gastrico
- Ottimo assorbimento intestinale
- Adeguato apporto di minerali
- Adeguato apporto glucidico
- Buona palatabilità
- Buona capacità dissetante