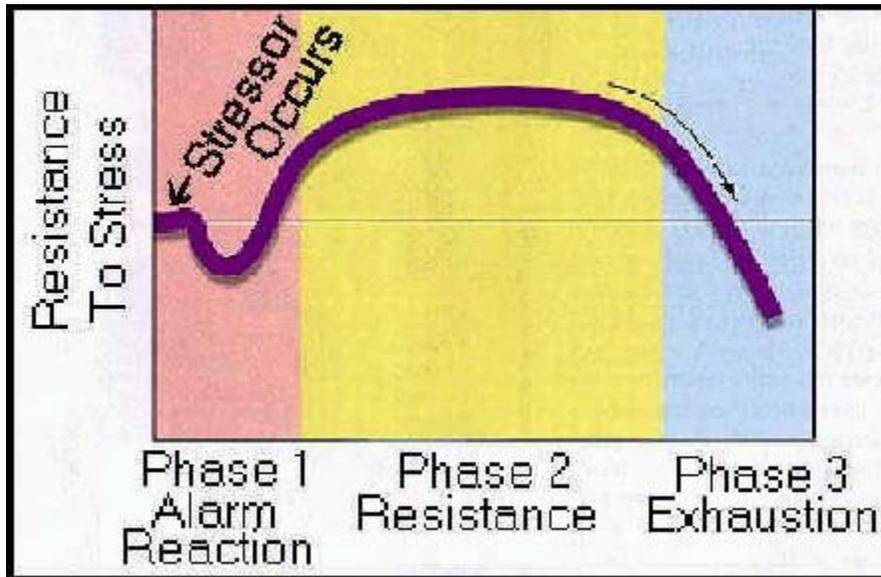


REAZIONE O RISPOSTA DA STRESS



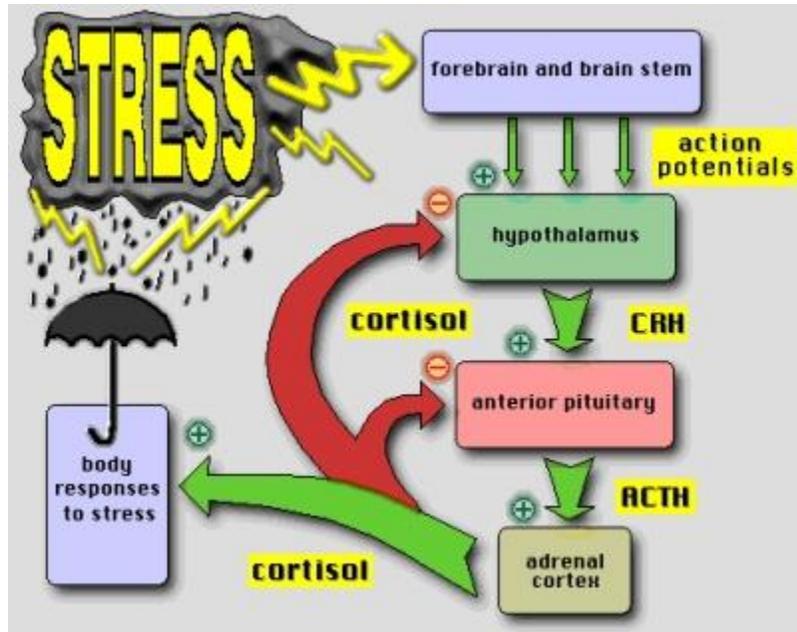
L'organismo umano affronta o sopporta le difficoltà ([stressor](#)), procurando l'energia necessaria tramite un processo naturale, la **reazione o risposta di stress**, paragonabile a un innato meccanismo di adattamento che consente di adeguare le reazioni individuali all'imprevedibile variare delle circostanze. Il neuroendocrinologo [Hans Selye](#) identificò, in tale processo, [tre fasi](#)

fondamentali: [reazione di allarme](#), [resistenza o adattamento](#) ed [esaurimento](#), che si succedono nell'organismo durante ogni reazione da stress e chiamò l'intera sequenza General Adaptation Syndrome (G.A.S.) ovvero "sindrome generale di adattamento". Insieme con lo schema delle tre fasi, questa definizione è tuttora alla base delle moderne ricerche sullo [stress](#).

La sindrome G.A.S. è dunque un meccanismo difensivo con cui l'organismo si sforza di superare le difficoltà per poi tornare, al più presto possibile, al suo normale equilibrio operativo ([omeostasi](#)). Essa può svilupparsi secondo due modalità:

- reazione da stress *acuta*, di breve durata, consistente in una rapida [fase di resistenza](#) cui segue un quasi immediato e ben definito ritorno alla normalità (ad esempio, quando si scatta in velocità per raggiungere l'autobus e, appena saliti, ci si rilassa);
- reazione da stress *prolungata* ([stress](#) cronico), con una [fase di resistenza](#) che può durare da molti minuti a giorni, settimane, anni e, per qualcuno, tutta la vita.

La risposta di stress è un [insieme di reazioni a catena](#) che coinvolgono innanzitutto il [sistema nervoso](#), il [sistema endocrino](#) e il [sistema immunitario](#) agendo di conseguenza su tutto l'organismo. Si tratta di sistemi che operano in stretta interdipendenza, come la



[psiconeuroendocrinoimmunologia](#) ha dimostrato, sotto il controllo del [sistema nervoso centrale](#). Determinante pare essere l'[asse ipotalamo-ipofisi-surrene \(HPA\)](#); mentre in condizioni di non [stress](#) l'attività dell'asse HPA è organizzata in oscillazioni periodiche regolari, in condizioni di stress si verifica un'ulteriore attivazione del sistema, in particolare, nella [fase di resistenza](#) della reazione di stress.

Lo **scopo** di tutti questi cambiamenti è uno solo: mettere l'individuo nella migliore "condizione di

combattimento o fuga". Ovviamente questo meccanismo di risposta di stress riguarda tutti gli animali e serve egregiamente: senza [stress](#) non si sarebbe in grado di reagire efficacemente, si tratti di affrontare o fuggire una belva (situazione oggi più rara) o di fornire la risposta esatta a un esame (situazione più frequente).

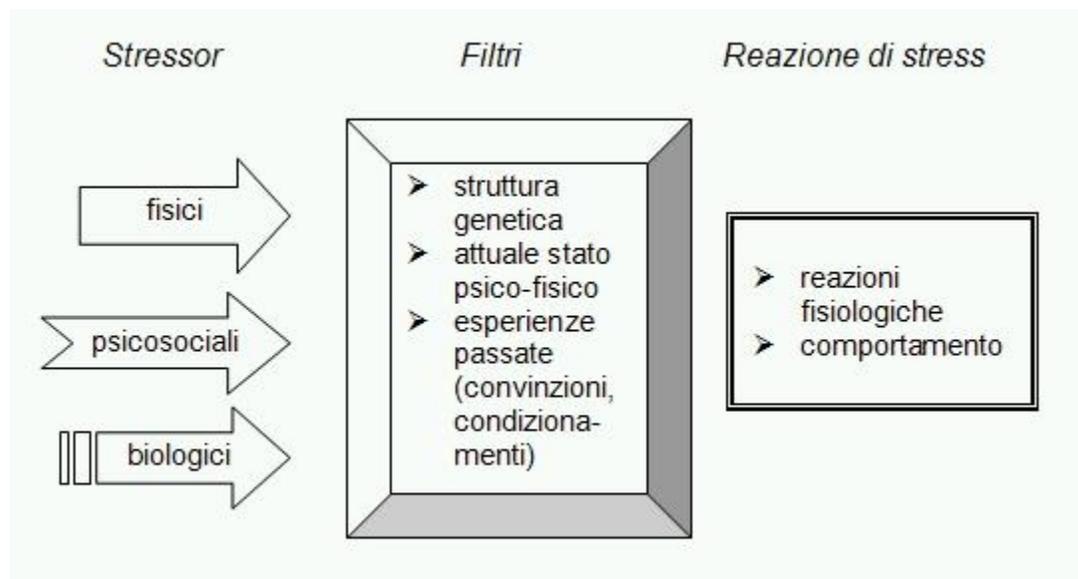
La risposta allo stress, identificata da [Selye](#), è **condizionata** fondamentalmente da tre elementi: lo stressor, l'individuo e l'ambiente in cui essi interagiscono:

- *Stressor*. Esistono stressor fisici (uno shock elettrico, l'esposizione al freddo, ecc...), metabolici-biologici (riduzione dei livelli glicemici, infezione, intossicazione alimentare, ecc.), psicologici (una prova d'esame), psicosociali (un evento di perdita o lutto). Ciascuno di questi stressor, pur inducendo una generale attivazione dei meccanismi della risposta, è caratterizzato da una preferenziale stimolazione di uno o più sistemi ([nervoso](#), [endocrino](#) o [immunitario](#)). Oltre alla natura dello stressor sono molto importanti anche l'intensità, la frequenza e la durata dello stimolo nel condizionare l'entità della risposta. Stressor troppo potenti, frequenti e prolungati sono in grado di superare la possibilità di resistenza dell'organismo e di iniziare un processo patologico. Un ultimo aspetto molto significativo dello stressor è rappresentato dal grado di novità, prevedibilità e soprattutto evitabilità dello stimolo. Se infatti si tratta di qualcosa di mai fronteggiato in precedenza o imprevedibile o inevitabile, induce nell'animale una risposta più ampia di quella indotta da uno stimolo noto o al quale sia in grado di sottrarsi.
- *Individuo*. È il terreno su cui lo stressor agisce ed è il risultato oltretutto del patrimonio genetico dell'individuo, anche di un processo detto di "imprinting psicobiologico" ossia

la modificazione della reattività del soggetto a seguito della precedente esposizione a stressor di varia natura. In pratica sono determinanti, oltre all'età e al sesso dell'individuo, anche il livello di attività del [sistema nervoso](#) e di quello [immunitario](#) e il profilo di personalità. L'invecchiamento per esempio è convenzionalmente ritenuto una fase di ridotta energia adattativa e quindi di aumentata risposta allo stress.

L'[alimentazione](#), con la sua capacità di influenzare l'intero organismo (DNA incluso), assume anch'essa un ruolo determinante, così come è importante è lo stile di vita ([attività fisica](#), sedentarietà, [condizionamenti neuroassociativi](#) ecc.).

- *Ambiente*. Costituisce la terza importante componente della risposta di stress, rappresentando in un certo senso la sorgente degli stimoli stressogeni. Si intende sia l'ambiente esterno che quello interno. Il primo va considerato non solo nelle sue caratteristiche geoclimatiche, ma anche, più in generale, negli aspetti legati all'interazione sociale e all'occupazione.



Il [dottor Selye](#) ricordava spesso che la principale causa del cattivo [stress](#) dell'umanità moderna è la **frustrazione** come effetto delle contrarietà e dei fastidi della vita di tutti i giorni. Per questo motivo la maggior parte di noi vive, quasi sempre, in una [fase di resistenza](#) da stress prolungata a cui, di tanto in tanto, si sommano episodi di reazione da stress acuta (come nel caso di una discussione col proprio partner o superiore).

Le ricerche del [Dr. Selye](#) e di altri scienziati hanno chiarito la complessa fisiologia delle *tre fasi* della [sindrome generale di adattamento](#) (General Adaptation Syndrome o G.A.S.). Le spiegazioni seguenti ne colgono gli aspetti essenziali, al fine di dimostrare la grande importanza dello [stress](#) come intermediario mente-corpo.

Prima fase: allarme. È la fase iniziale della [reazione di stress](#) in cui l'organismo chiama a raccolta tutte le sue risorse disponibili per l'azione immediata, soprattutto selezionando [ormoni](#) in grado di provocare opportuni cambiamenti in determinate funzioni organiche. In questa fase avviene un'intensa produzione di [adrenalina \(catecolamine\)](#) e una rapida accelerazione del ritmo cardiaco.

1. L'organismo percepisce, a livello consapevole o inconsapevole, un fattore di [stress](#), *stressor*, ossia qualcosa di inaspettato, nuovo o insolito, in grado di rappresentare una difficoltà o un potenziale pericolo. Il fattore di stress può essere di natura psicologica (accesa discussione, improvvisa preoccupazione ecc.), fisica (ondata di freddo violento, trauma, ecc.) o biologica (infezione, intossicazione alimentare, disfunzione metabolica ecc.). Qualunque sia la causa, il processo biochimico della reazione da stress è il medesimo.
2. L'[ipotalamo](#) provoca nell'organismo una serie di cambiamenti chimici ed elettrici. L'ipotalamo è una minuscola ma importantissima area dell'encefalo che controlla la maggior parte delle funzioni organiche indipendenti dalla volontà (temperatura corporea, frequenza cardiaca, bilancio idrico, respirazione, pressione sanguinea ecc.) ed è strettamente collegato col funzionamento del [sistema endocrino](#), a cui è anche connesso strutturalmente costituendo la neuroipofisi (sistema neuroendocrino) e [immunitario](#). Il suo compito è la conservazione dell'[omeostasi](#) (o equilibrio funzionale); per esempio, fa sì che si sudi quando fa caldo o, viceversa, si rabbrivisca quando fa freddo. In presenza di un fattore di [stress](#), l'ipotalamo interviene tentando di conservare lo stato di normalità dell'organismo, agendo direttamente sul [sistema nervoso autonomo](#) e sull'[apparato endocrino](#).

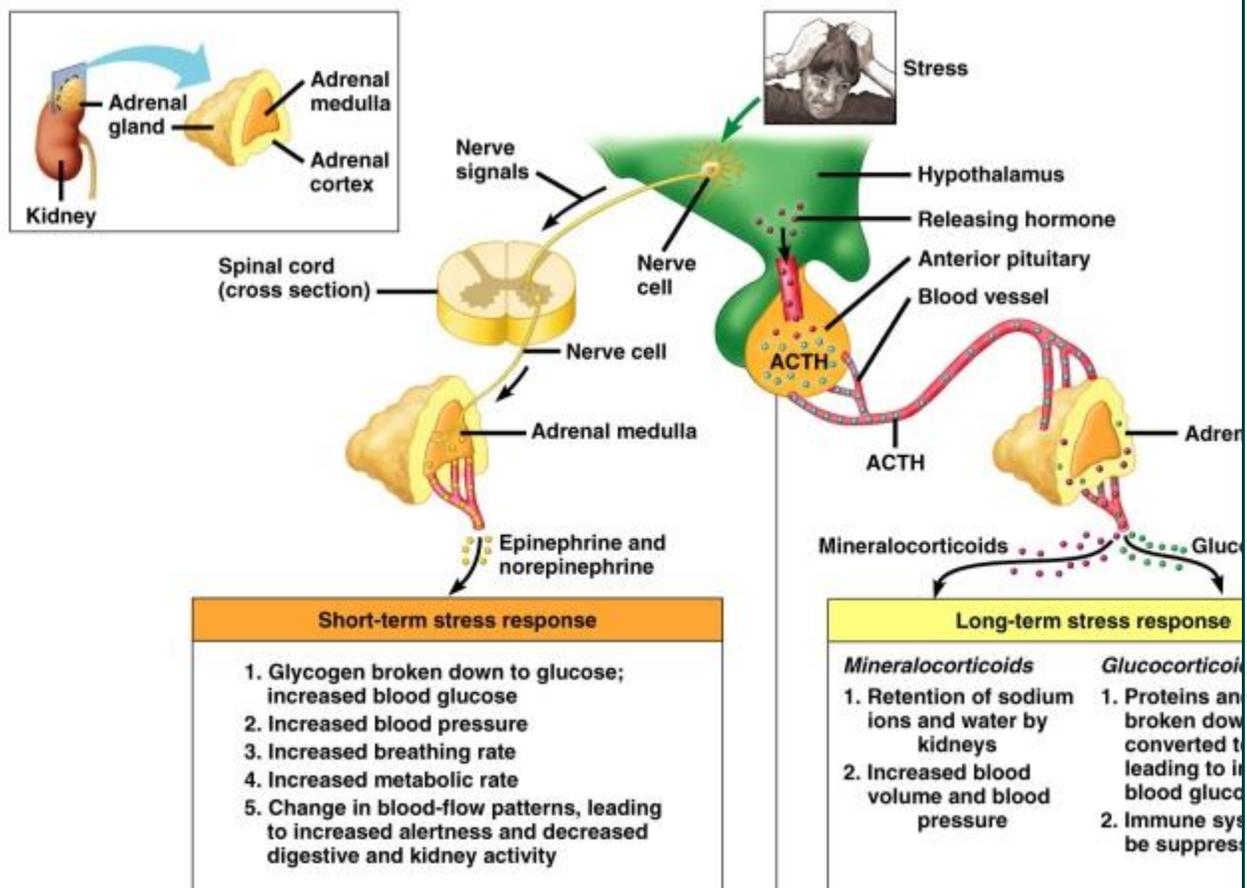
L'azione dell'ipotalamo produce tre effetti immediati:

- A. secrezione di ormoni specifici, [cortisolo](#) e, soprattutto, attraverso una [via diretta cervello-ghiandole surrenali \(nervi splancnici\)](#) del [sistema nervoso ortosimpatico](#), [adrenalina](#) e [noradrenalina](#) (prodotte in quantità dieci volte superiore del normale);
 - B. sempre tramite il [sistema nervoso simpatico](#), stimolazione di numerosi organi ([sistema vascolare](#), muscolatura liscia, varie ghiandole ecc.) e inibizione della motilità e secrezione dell'[apparato digestivo](#);
 - C. produzione di [betaendorfine](#), gli antidolorifici propri dell'organismo che consentono, tramite l'innalzamento della soglia del dolore, di resistere a tensioni emotive, traumi fisici o sforzi più intensi di quanto sarebbe normalmente sopportabile (l'organismo produce le betaendorfine al fine di alleviare lo sforzo e/o il dolore nelle situazioni più impegnative).
3. La secrezione di [ormoni](#) combinata con la stimolazione del [sistema simpatico](#) provoca numerose ulteriori reazioni organiche. L'effetto è un aumento del metabolismo: il cuore accelera i propri battiti, la pressione sanguinea s'innalza, la sudorazione aumenta, si ha un incremento della [funzione respiratoria](#), le pupille si dilatano, la [bocca](#) s'inaridisce, i [peli cutanei](#) si rizzano. Sono i sintomi che, accompagnati dalla sensazione di vuoto allo [stomaco](#), proviamo quando ci sentiamo "stressati" come, ad esempio, prima di una prova impegnativa (esame, esibizione, ecc.).
 4. Il [sangue](#) confluisce dalle aree periferiche (vaso-costrizione periferica accompagnata da facilitazione della coagulazione) e dagli organi secondari verso quelli più necessari e importanti (cuore, polmoni) per aumentarne al massimo l'efficienza. La [pelle](#) impallidisce e, per l'azione combinata del sudore e del ridotto apporto di sangue, diventa umida e fredda. La [funzione digestiva](#) tende ad arrestarsi causando spesso nausea che può diventare mal di [stomaco](#) se si mangia. Intanto, i muscoli scheletrici si contraggono come per affrontare un aggressore (aumento del [tono muscolare](#)). Infine, l'irrorazione sanguinea diminuisce anche nelle aree del cervello specializzate all'elaborazione delle informazioni e alla soluzione dei problemi. Aumenta quindi l'inquietudine, per l'aumentato afflusso di [adrenalina \(catecolamine\)](#), e diminuisce la [concentrazione mentale](#) per l'aumento dei [ritmi cerebrali \(onde beta\)](#); l'efficienza mentale è massima nel rilassamento profondo.

Seconda fase: resistenza o adattamento. La durata di ogni [reazione da stress](#) dipende soprattutto da questa fase che dura finché risulta necessaria una speciale prontezza e capacità d'azione, secondo percezioni basate, in gran parte, su fattori psicologici. E' la fase in cui ci si adegua, bene o male, alle nuove circostanze e, in pratica, finché si percepisce il fattore di [stress](#), l'organismo resiste. In questa fase assume un ruolo fondamentale l'attivazione dell'[asse ipotalamo-ipofisi-surrene \(asse HPA\)](#) nella quale viene messo in atto un complesso programma sia biologico che comportamentale che sostiene la risposta allo stressor. L'evento fondamentale è la sovrapproduzione di [cortisolo](#) che ha, come conseguenza, la soppressione delle [difese immunitarie](#) (è noto l'impiego di cortisonici, molecole sintetiche simili al cortisolo, come farmaci antinfiammatori e immunosoppressori, ad esempio, nella cura di patologie autoimmuni come le dermatiti o l'artrite reumatoide). Il conseguente indebolimento o la temporanea

inefficacia delle funzioni immunitarie non sono preoccupanti se durano per brevi periodi, ma diventano un serio problema in caso di [stress](#) cronico: la prolungata riduzione delle capacità difensive moltiplica la probabilità di contrarre malattie infettive, dal semplice raffreddore alla monucleosi del virus Epstein-Barr, e sembra aumentare la predisposizione alle malattie autoimmuni come l'artrite reumatoide e la sclerosi multipla.

Molte persone restano imprigionate in questa fase, caratterizzata da un ritmo cardiaco accelerato e da muscoli scheletrici tesi, anche dopo aver superato le difficoltà contingenti (aumento del [tono muscolare](#)): sono i cosiddetti "iper-reattivi", i quali spesso lamentano l'incapacità di rilassarsi dopo un impegno importante. Si tratta di persone "stress-dipendenti" ovvero realmente assuefatte alla droga naturale che l'organismo produce in questa fase: è l'eccitazione, che alcuni chiamano "euforia del corridore", provocata dalle già citate [betaendorfine](#). Le stesse persone diventano facilmente consumatori abituali di sostanze eccitanti, come la caffeina o altre droghe, al fine di prolungare oltre i limiti naturali la fase di resistenza. Nell'attuale scenario della civiltà occidentale, resistere allo [stress](#) può diventare un'abitudine quotidiana. Il costante "essere pronti al peggio" è un fenomeno sociale in rapida crescita, causato, in particolar modo, dall'attuale recessione economica mondiale che tende a creare un senso di 'incertezza riguardo il futuro. Ci si può quindi trovare, inconsciamente, in costante fase di resistenza ([stress](#) cronico). Una prolungata resistenza allo [stress](#) può però danneggiare il [sistema immunitario](#); in particolare è il [timo](#) a risentirne. Il timo è una ghiandola che entro quarantotto ore dall'inizio di una reazione di stress acuta (malattie, gravi incidenti, forti emozioni ecc.), si riduce alla metà delle sue dimensioni normali, annullando l'efficacia di milioni di [linfociti B e T](#).



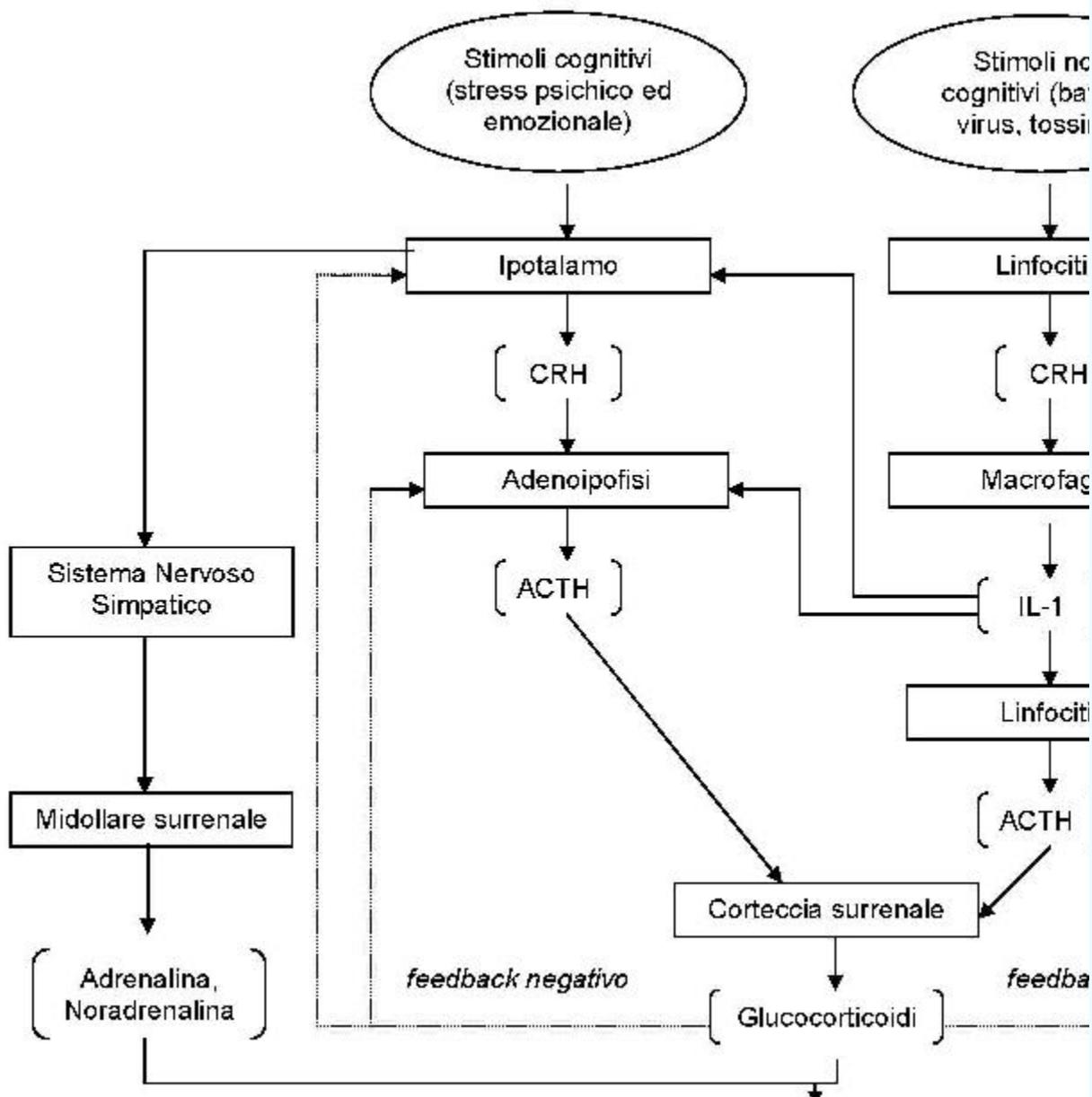
Copyright © 2005 Pearson Education, Inc. Publishing as Pearson Benjamin Cummings. All rights reserved.

Terza fase: esaurimento. Quando il "pericolo" viene percepito come superato o quando l'energia da [stress](#) comincia a scarseggiare, inizia la fase conclusiva della [risposta da stress](#) che ha l'obiettivo di

assicurare all'organismo il necessario periodo di riposo.

Di solito, se la [fase di resistenza](#) termina prima che tutte le risorse di energia da [stress](#) siano state consumate, la successiva fase di esaurimento è sentita come un sensibile calo d'energia spesso associata a un profondo sollievo o piacevole torpore (come dopo un emozionante avvenimento sportivo, una positiva discussione coniugale o un appagante rapporto sessuale). Se invece, la precedente fase di resistenza è durata per molto tempo, possono derivarne lunghi e debilitanti periodi di esaurimento, visto che l'organismo tende a restare in questa fase finché ne sente la necessità. I già citati soggetti "iper-reattivi" o "stress-dipendenti" che trascorrono molto tempo nella fase di resistenza imponendo al loro organismo sforzi eccessivi e innaturali, spesso sono costretti a usare sedativi artificiali, come gli alcolici, per passare alla fase di esaurimento.

Dal punto di vista biochimico, l'inizio della fase di esaurimento è caratterizzato da una rapida diminuzione degli [ormoni surrenalici](#) (le [catecolamine adrenalina e noradrenalina](#) e, in particolare, il [glucocorticoide cortisolo](#)) nonché delle riserve energetiche. La conseguenza è un'azione depressiva che inverte i processi organici delle reazioni da stress per riportare l'organismo alla funzionalità normale. L'effetto stimolante del [sistema nervoso simpatico](#) viene sostituito da quello calmante del [parasimpatico](#). Grazie all'azione di quest'ultimo, si ripristina il normale afflusso sanguigno nell'[apparato digerente](#), nel cervello e a livello [cutaneo](#). Nell'animale da esperimento si registra l'esaurimento della [ghiandola surrenale](#) e la morte dell'animale stesso che presenta ulcerazioni della [mucosa gastrica](#). Una famosa ricerca è stata quella riguardante i casi di "ulcera da bombardamento" condotta fra i cittadini londinesi, durante la seconda guerra mondiale: sei mesi dopo le incursioni tedesche, i casi di ulcera peptica nella popolazione di Londra e dintorni erano aumentati circa del 300% ma, l'aumento medio fu del 50% tra gli abitanti del centro di Londra, dove si sapeva con certezza che le bombe sarebbero cadute di notte, e del 500% nella popolazione in periferia, dove i bombardamenti erano imprevedibili. Sembra dunque che la maggior incertezza riguardo la probabilità di subire il bombardamento sia stata causa di [stress](#) molto più intenso e prolungato tale da provocare un notevole esaurimento combinato a difficoltà [digestive](#).



Aumento del metabolismo (frequenza cardiaca, pressione arteriosa, sudorazione, [respirazione](#)) e della concentrazione di [zucchero](#) e [grassi](#) nel [sangue](#) - Contrazione dei muscoli scheletrici - Confluenza del sangue dalle aree periferiche e dagli organi secondari verso cuore, polmoni, muscoli scheletrici - Riduzione delle [secrezioni e motilità gastroenteriche](#) - Innalzamento della soglia del dolore (produzione di [betaendorfine](#)) - Diminuzione dell'attività del [sistema immunitario](#)

Stimoli cognitivi ([stress](#)) attivano ([fase di allarme](#) della [reazione di stress](#)) la via diretta del [sistema nervoso simpatico](#) "[cervello-midollare surrenale](#)" con produzione di [catecolamine](#) ([adrelanina](#), [noradrenalina](#), [dopamina](#)).

Stimoli cognitivi o non cognitivi ([batteri](#), [virus](#), [tossine](#), [agenti fisici](#)) inducono la produzione di [CRH](#) ([corticotropin realising hormone](#)) dall'[ipotalamo](#) e dal [sistema immunitario](#) ([linfociti](#)). Il CRH, a sua volta, può stimolare il rilascio di [ACTH](#) ([ormone adrenocoticotropo](#)) dall'[ipofisi](#) e di [IL-1](#) ([interleuchina-1](#)) dai

[macrofagi](#). IL-1, a sua volta, può determinare un aumento di produzione del CRH dall'ipotalamo e del ACTH dall'ipofisi o dai [linfociti B](#) (attivazione dell'[asse HPA](#) nella [fase di resistenza](#) della [reazione di stress](#)). I [glucocorticoidi \(cortisolo\)](#), prodotti dalle [surrenali](#), sollecitate dal [ACTH](#), e il [sistema nervoso parasimpatico](#) "spengono" tutto ([fase di esaurimento](#) della [reazione di stress](#)).