EQUAZIONI DI CONSERVAZIONE PER UNA MISCELA GASSOSA BINARIA

BILANCIO	EQUAZIONE	NOTE
MASSA	$\boxed{\frac{\P r}{\P t}+\vec{\nabla}\circ\left(r\,\vec{v}\right)=0}$ oppure $\boxed{\frac{D r}{D t}=0}$	dove, • $r=r\left(p_v,p_a,T\right)$
SPECIE	$\frac{\P r_v}{\P t}+\vec{\nabla}\circ\left(r_v\,\vec{v}\right)=-\vec{\nabla}\circ\vec{j}_v$ $\vec{j}_v=\overbrace{-r\,D\left(\vec{\nabla}w_v\right)}^{\text{mass diffusion}}\overbrace{+D\,M_v\,M_a\,w_v\left[\vec{\nabla}\ln\left(p\right)\right]}^{\text{pressure diffusion}}+\overbrace{\frac{D\,M_v\,M_a\,w_v\,w_a}{R\,T}\left(\vec{f}_2-\vec{f}_1\right)}^{\text{body-force diffusion}}\overbrace{-r\,D w_v\,w_a\,a^*\left[\vec{\nabla}\ln\left(T\right)\right]}^{\text{thermal diffusion (effetto Soret)}}$ $\boxed{r\frac{\P w_v}{\P t}+r\,\vec{v}\circ\left(\vec{\nabla}w_v\right)=\vec{\nabla}\circ\left[r\,D\left(\vec{\nabla}w_v\right)\right]}$	dove, • w_v = frazione massica di vapore: $w_v\equiv r_v\,/\,r$ • D = diffusività di massa totale somma della diffusività di massa laminare, di quella turbolenta ed, eventualmente, di quella dovuta alle onde che nascono all'interfaccia liquido-miscela gassosa; • a^* = fattore di diffusione termica; • il termine di *pressure diffusion* è importante solo nei flussi vorticosi; • il termine di *body-force diffusion* assume un valore non trascurabile solo quando sulle 2 componenti agiscono differenti forze di massa; • il termine di *thermal diffusion* rappresenta il contributo alla diffusione della specie dovuto al gradiente di temperatura (è importante solo in speciali situazioni).
QUANTITA' DI MOTO	$r\frac{\P\vec{v}}{\P t}+r\,\vec{v}\circ\left(\vec{\nabla}\vec{v}\right)=-\vec{\nabla}p+\vec{\nabla}\circ\bar{\bar{t}}+r\,\vec{g}$ $t_{ij}=m\left(\frac{\P v_i}{\P x_j}+\frac{\P v_j}{\P x_i}\right)-m'\frac{\P v_i}{\P x_i}d_{ij}\overbrace{-r\left(w_v\,v_{vi}\,v_{vj}+w_a\,v_{ai}\,v_{aj}\right)}^{momentum\ diffusional\ transport}$ $\boxed{r\frac{\P\vec{v}}{\P t}+r\,\vec{v}\circ\left(\vec{\nabla}\vec{v}\right)=-\vec{\nabla}p_d+\vec{\nabla}\circ\bar{\bar{t}}+b\,r\left(T-T_o\right)\vec{g}+b^*\,r\left(w_v-w_{vo}\right)\vec{g}}$	dove, • p_d = pressione dinamica: $\nabla p_d=\nabla p-r_o\,\vec{g}$; • b = coefficiente volumetrico di espansione dovuto alla variazione di temperatura: $b=-\frac{1}{r}\left(\frac{\P r}{\P T}\right)_{p,w_v}$; • b^* = coefficiente volumetrico di espansione dovuto alla variazione della frazione massica: $b^*=-\frac{1}{r}\left(\frac{\P r}{\P w_v}\right)_{p,T}$.
ENERGIA TERMODIN.	$r\,c_p\frac{\P T}{\P t}+r\,c_p\,\vec{v}\circ\vec{\nabla}T=-\vec{\nabla}\circ\vec{q}''+q'''+b\,T\frac{Dp}{Dt}+f$ $\vec{q}''=\overbrace{-k\,\vec{\nabla}T}^{\text{Fourier conduction}}\overbrace{+\left(h_v-h_a\right)\vec{j}_v}^{\text{interdiffusional convection}}\overbrace{-a^*R\,T\frac{M^2}{M_v M_a}\vec{j}_v}^{\text{diffusion thermo (effetto Dufour)}}$ $\boxed{r\,c_p\frac{\P T}{\P t}+r\,c_p\,\vec{v}\circ\vec{\nabla}T=\vec{\nabla}\circ\left(k\,\vec{\nabla}T\right)+r\,D\left(c_{pv}-c_{pa}\right)\left[\left(\vec{\nabla}T\right)\circ\left(\vec{\nabla}w_v\right)\right]}$	dove, • k = conducibilità termica somma della conducibilità reale, di quella virtuale turbolenta ed, eventualmente, di quella virtuale dovuta alle onde che nascono all'interfaccia liquido-miscela gassosa; • il termine di *diffusion thermo* è il contributo al trasporto del calore dovuto al gradiente della concentrazione (è importante solo in speciali situazioni).