# Campi vettoriali e forme differenziali

Luca Bisconti



# **Disclaimer**

Il presente contenuto è stato prodotto per far fronte alle esigenze di didattica a distanza resasi necessarie per l'emergenza legata alla diffusione del virus COVID-19.

Il contenuto ha una finalità esclusivamente didattica, e viene rilasciato in uso agli

**Creative Commons BY-NC-ND** 

Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate



Per l'attribuzione, l'autore del contenuto è: Luca Bisconti

F = (F, , F, , F3) = i F, + j F, + K F3 | 16, 1, 18 bose Shewdood L K3

$$\underbrace{\overset{\tilde{\times}\,\epsilon}{(x^1\alpha^1s)}}_{\stackrel{\tilde{\times}\,\epsilon}{(x^1\alpha^1s)}} \longmapsto \underbrace{\tilde{f}\,\, \dot{L}(x) + \tilde{f}\,\, \dot{L}^\epsilon(x) + \tilde{\pi}\,\, \dot{L}^2(x)}_{\stackrel{\tilde{\bullet}}{(x^1\alpha^1s)}} \in \mathcal{M}_2$$

$$\underbrace{\frac{z}{(x',\alpha',\mathbf{s})}}_{\left(x',\alpha',\mathbf{s}\right)} \longmapsto \underbrace{\frac{z}{f}\underbrace{L'(x)+\tilde{\gamma}}\underbrace{L'(x)+\tilde{\kappa}}_{x}\underbrace{L'(x)}_{x}}_{\left(x',\alpha',\mathbf{s}\right)} \in \mathcal{M}_{x}$$

· Forme Lifferenziele

dox  $d_X$  à l'applicasone linear che essois a  $\Sigma \in \mathbb{R}^3$  le sur paime component  $d_X(\Sigma) = \mathcal{I}_1$   $(J_1, I_{c_1}, I_3)$ . Analoyament  $d_Y(\Sigma) = I_1$  e  $d_Z(\Sigma) = I_3$ .

$$\underbrace{(x^{1},x^{1},x^{2})}_{\mathbb{X}^{2}}\longmapsto\underbrace{\widehat{f}_{L}(x)+\widehat{f}_{L}(x)+\mathbb{X}_{L}^{2}(x)}_{\mathbb{X}^{2}}\in\mathbb{W}^{2}$$

· Forme Lifferenziele

dose 2x à l'applicaione linear che associa a  $\underline{y} \in \mathbb{R}^3$  le sur prime componente  $2x(\underline{x}) : \mathcal{T}_1$   $(\overline{x}_1, x_1, x_3)$ . Analogemente  $2y(\underline{x}) : \overline{x}_2$  e  $1z(\underline{y}) : \overline{x}_3$ .

 $\underbrace{(x_1, x_1, x_2)}_{X \times x} \longmapsto \underbrace{i \; f_1(x) + j \; f_2(x) + x \; f_3(x)}_{= \; f_1(x) \; e \; W_2}$ 

dose dx à l'applicasione linear chi essois e  $\underline{y} \in \mathbb{R}^3$  le sur prime componente  $dx(\underline{x}) = 5$ ,  $(5_1, 5_1, 5_3)$ . Analogemente  $dy(\underline{x}) = 5$ , e  $dz(\underline{x}) = 5$ . dx, dy, dz, dz bose pre  $(\mathbb{R}^3)^{\frac{1}{2}} = \text{Spazio duste di } \mathbb{R}^3$  = dx, dy, dz bose pre dx = dx + dy + d

$$\underbrace{\left(\frac{x_{-}}{\left(x_{1}^{\prime}d^{\prime}\varepsilon\right)}\right)_{x}}_{L^{\prime}\left(x\right)\int_{\mathbb{R}^{N}}x+L^{2}\left(x\right)^{\prime}f^{\prime}+L^{2}\left(x\right)^{\prime}dx}_{L^{2}\left(x\right)^{\prime}f^{\prime}}\left(x\right)^{\prime}\left(x\right)^{\prime}$$

[ = (F, |F2 | F3) = i F, + j F + K F3 | i, i, K | bace

$$\underbrace{\frac{x}{(x', x', x)}}_{(x', x', x)} \longmapsto \underbrace{\frac{1}{f} \underbrace{L^{f}(x) + \tilde{f}}_{L^{f}(x)} \underbrace{L^{f}(x) + \tilde{f}}_{L^{f}(x)} \underbrace{L^{f}(x)}_{x}}_{x} \in \mathcal{M}_{x}$$

. Integral di limen di seconde specie

Ly(F) = JF. Ir = JF, Ix + F, ly + F, le

· Forme Lifferenzich

Love  $d_X$  à l'applicatione linear che Essois a  $\underline{\Gamma} \in [R^3]$  le sur praire componente  $d_X(\underline{\Gamma}) = \mathcal{F}_1$   $(J_1, \mathcal{F}_1, \mathcal{F}_3)$ . Analogemente  $d_Y(\underline{\Sigma}) = \mathcal{F}_2$  e  $d_Z(\underline{\Gamma}) = \mathcal{F}_3$ .

$$\underbrace{\left(\widetilde{\chi}_{1},\widetilde{H}_{1}}_{\left(\widetilde{\chi}\right)}\right)}_{\left(\widetilde{\chi}_{1},\widetilde{H}_{2}\right)} \stackrel{= r(\widetilde{\chi}_{1}) \in \left(|K_{2}\right)_{\frac{1}{2}}}{\left(\widetilde{\chi}_{1},\widetilde{H}_{2}\right)} + L^{2}(\widetilde{\chi}_{1}) \stackrel{=}{q} + L^{2}(\widetilde{\chi}_{1}) \stackrel{=}$$

· Integale di lines li une forme

$$\underbrace{(x',a',a)}_{(x',a',a)} \longmapsto \underbrace{\frac{\vdots}{f} \, \ell'(x) + 7 \, \stackrel{f}{\not} \, \ell'(x) + \pi \, \ell^2(x)}_{f} \in \mathbb{A}_2}_{f}$$

- . Integrale di limes di seconde specie

  Ly(F) = Jr. Ir = Jr. Ix + Fedy + Fide
- · Compo irroteriousle: not F=0

· Forme Lifferenziele

done  $\xi_X$  à l'applicasoux linear che essois a  $\underline{U} \in \mathbb{R}^3$  le sur prime componente  $\xi_X(\underline{U}) = \mathcal{I}_1$   $(J_1, I_2, I_3)$ . Analoyamente  $\xi_Y(\underline{Y}) = J_2$  e  $\xi_Z(\underline{U}) = J_3$ .

$$\underbrace{\left(\frac{x}{x^{1}A^{1}}\varepsilon\right)}_{\left(X^{1}A^{1}} \stackrel{=}{\longrightarrow} \underbrace{\left(\frac{x}{x}\right) f \times + \left(\frac{x}{x}\right) \frac{x}{q^{2}} + \left(\frac{x}{x}\right) \frac{x}{q^{2}}}_{\left(X^{1}A^{1}\right)} \stackrel{=}{\longleftarrow} \underbrace{\left(\frac{x}{x}\right) f \times + \left(\frac{x}{x}\right) f \times + \left(\frac{x}{x}\right) \frac{x}{q^{2}}}_{\left(X^{1}A^{1}\right)} \stackrel{=}{\longleftarrow} \underbrace{\left(\frac{x}{x}\right) f \times + \left(\frac{x}{x}\right) f \times + \left(\frac{x}{x}\right$$

· Integrale di lines di une forme

· Forma chiusa: rot (F, F2, F3) = 2 (4) rot [=2)

$$\underbrace{\tilde{\chi}_{\epsilon}}_{(\tilde{\chi}',\epsilon'\tilde{\pi})} \longmapsto \underbrace{\tilde{f}_{\epsilon}(\tilde{\chi}) + \tilde{f}_{\epsilon}\tilde{L}'(\tilde{\chi}) + \tilde{\chi}_{\epsilon}\tilde{L}'(\tilde{\chi})}_{\epsilon} \in \mathcal{N}_{2}$$

- . Integral di limer de seconde specie  $L_{\gamma}(F) = \int_{\Gamma} F \cdot Ir = \int_{\Gamma} f_1 Ix + F_2 Iy + F_3 Iz$
- · Compo irroteziouzh: not F=2

· Forme Lifferenziale

Here  $\xi_X$  à l'applicaione linear che Essais q  $\underline{x} \in \mathbb{R}^3$  le sur prime componente  $\xi_X(\underline{x}) = \mathcal{T}_1$  $(\mathcal{T}_{1}, \mathcal{T}_{1}, \mathcal{T}_{3})$ . Analogemente  $\xi_Y(\underline{x}) = \mathcal{T}_{3}$ .

Ydx, dy, dz } bose per (1153) \*= Spzzio duzh li 1153

$$\underbrace{\left(\chi_{1}^{2}(A^{\dagger}_{S})\right)}_{\left(\chi_{1}^{2}(A^{\dagger}_{S})\right)} \xrightarrow{r} \underbrace{\left(\chi_{1}^{2}(A^{\dagger}_{S})\right)_{x} + L^{r}(\chi_{1}^{2})_{x}}_{r} + L^{2}(\chi_{1}^{2})_{x} + L^{2}(\chi_{1}^{2$$

· Integrale di lines di une forme

. Forme (hiusz: rot (F, F, F) = 2 (\*) rot [=2)

W= fx dx + fy by + f2 d2 (\*) F. fx , F2 = fy , F3 = f4

9