



1. GP Anchor Calculation

BeEngineered sta gestendo lo sviluppo del software di calcolo GP Anchor Calculation per il cliente GL Locatelli srl.

Il prodotto permette di progettare e di verificare i profili di ancoraggio dell'azienda, ai sensi delle normative vigenti. È stato sviluppato nell'ottica di essere quanto più possibile intuitivo, controllabile e adattabile alle più svariate problematiche progettuali.

A partire dalla versione 3.0.1.0, il software permette di eseguire le verifiche di sicurezza anche ai sensi delle norme americane **ACI 318-14** e alle specifiche delle **AC232**, oltre che delle già implementate norma europee **EOTA TR047** e **UNI CEN-TS 1992**.



Profilo di ancoraggio di GL Locatelli s.r.l.

2. Caratteristiche del software

GP Anchor Calculation presenta alcune caratteristiche fondamentali, che saranno sinteticamente riportate.

2.1. Interfaccia grafica dedicata

L'interfaccia grafica di cui dispone GP Anchor Calculation risulta particolarmente efficace per il progetto e per la verifica dei profili di ancoraggio ai sensi delle norme tecniche vigenti: consente un input rapido dei dati e, allo stesso tempo, lascia nelle mani dell'utente il pieno controllo del percorso progettuale.



Il risultato raggiunto è un ambiente di lavoro concettualmente suddiviso in tre aree:

Toolbar superiore

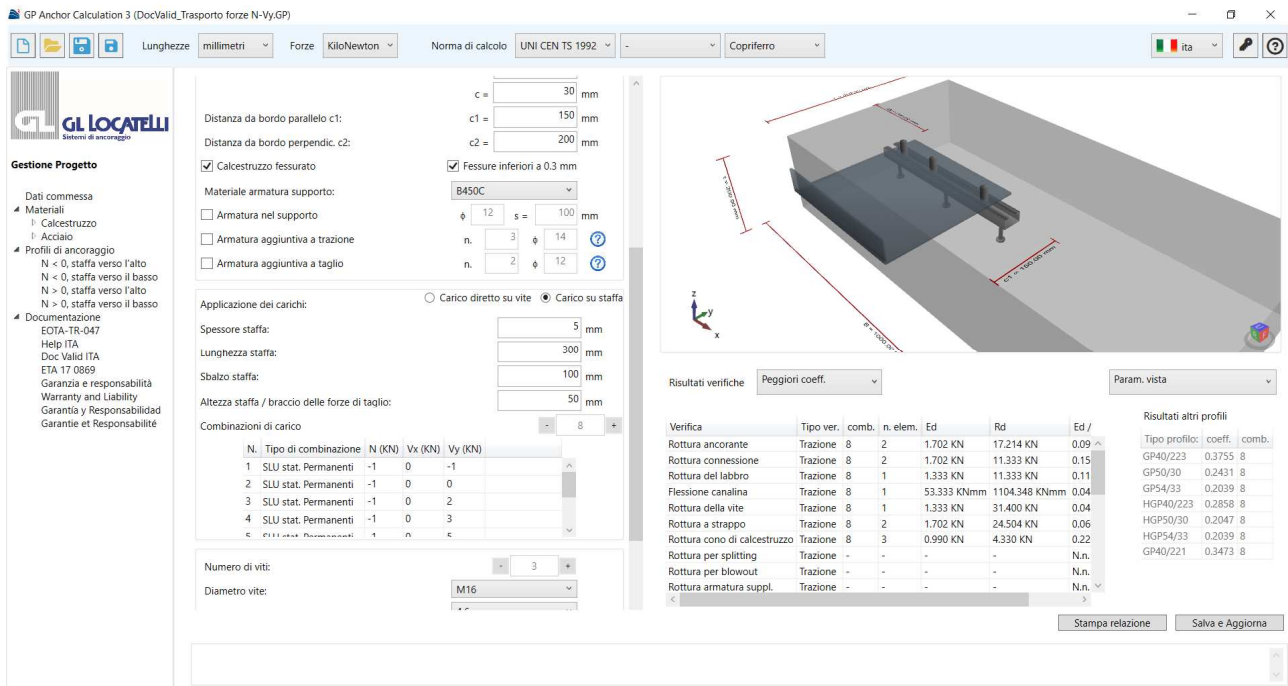
contiene i comandi di gestione documento (nuovo, apri, salva), i comandi di gestione delle unità di misura e dei parametri generali di progetto, la scelta della lingua, la registrazione dell'utente e l'apertura del manuale per l'utente;

Albero del progetto

permette di selezionare, aggiungere o eliminare oggetti del tipo selezionato;

Pagina di lavoro

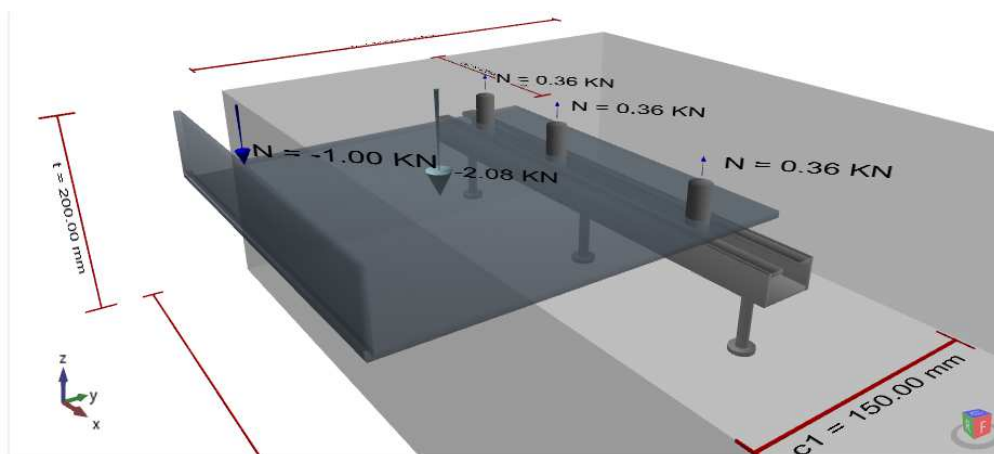
è la pagina dove l'utente si interfaccia con gli oggetti del tipo selezionato.



Vista dell'ambiente grafico del software GP Anchor Calculation

Quest'ultima pagina è il cuore di GP Anchor Calculation. Permette all'utente di:

- inserire la geometria del profilo, i carichi da applicare e altri parametri necessari per le verifiche;
- visualizzare il profilo all'interno di un ambiente 3D, di seguito descritto, con la possibilità di ricavare le principali caratteristiche geometriche e i valori delle azioni nelle varie combinazioni di carico;
- consultare, in forma tabellare, i risultati del calcolo sul profilo corrente e i peggiori risultati di verifica per gli altri profili commerciali dell'azienda cliente;
- evitare errori grossolani di inserimento dati e leggere i principali risultati prodotti dal calcolo all'interno di una toolbar inferiore;
- creare la relazione di calcolo.



Vista 3D del profilo sottoposto a verifica, con caratteristiche geometriche e valori delle azioni in una certa combinazione di carico

2.1.1. Interfaccia multilingua

L'interfaccia di GP Anchor Calculation è implementata in varie lingue, con la possibilità di aggiungerne nel tempo nuove ulteriori.

GL Locatelli dispone così di un software tradotto in numerosi linguaggi, dall'inglese al polacco, dal russo al portoghese.

2.2. Profili, normative, combinazioni di carico e materiali generici

GP Anchor Calculation permette di progettare e di verificare tutti i profili commerciali dell'azienda GL Locatelli e di scegliere se svolgere i calcoli ai sensi delle norme UNI CEN-TS 1992, EOTA TR047 o ACI 318-14.

Particolarmente interessante è la possibilità di gestire un numero illimitato di combinazioni di carico da sottoporre a verifica, ciascuna caratterizzata da un proprio stato limite. L'utente può così verificare il profilo nei confronti degli stati limite ultimi e degli stati limite ultimi eccezionali, questi ultimi anche in condizioni di incendio.

Combinazioni di carico

N.	Tipo di combinazione	N (KN)	Vx (KN)	Vy (KN)
1	SLU stat. Permanenti	-1	0	-1
2	Incendio	-1	0	0
3	SLV sism. Accidentali	-1	0	2
4	SLU stat. Permanenti	-1	0	3
5	SLU stat. Permanenti	-1	0	5

Tabella per l'inserimento delle combinazioni di carico

L'utente può definire calcestruzzi e acciai di armatura a suo piacimento, anche dal punto di vista dei coefficienti parziali di sicurezza: non preclude quindi la possibilità di lavorare con materiali non standard, o in paesi dove le normative locali impongono l'utilizzo di parametri meccanici e di coefficienti parziali diversi da quelli usualmente adottati.



Materiali - Calcestruzzo

Definizione del materiale e dei suoi parametri meccanici

Nome del materiale	C30/37	R _{ck} =	0.037	KNmm ⁻²
Modulo elastico E	32.83657	f _{ck} =	0.03071	KNmm ⁻²
Modulo elast. trasv. G	13.6819	f _c ' (ACI Codes) =	0.03071	KNmm ⁻²
Poisson ν	0.2	f _{bk} =	0.0046336	KNmm ⁻²
Peso specifico γ	2.5E-05	λ (ACI codes) =	1	

Parametri secondo normativa

Coefficienti per verifiche ai sensi delle EOTA TR047 - UNI CEN-TS			
		Permanent (SLU)	Accidental (SLU ecc.)
Rottura cono di calcestruzzo,	γ _c	1.5	1.2
Rottura del bordo di cls, Rottura per blowout, Rottura per distacco posteriore.	γ _{inst}	1	1
	γ _{Mc}	1.5	1.2
Rottura per splitting	γ _{M, sp}	1.5	1.2
Rottura a strappo	γ _{Mp}	1.5	1.2

Coefficienti per verifiche ai sensi delle ACI 318-14, par. 17.3.3			
		Condition A	Condition B
Azioni di trazione	φ	0.75	0.7
Azioni di taglio	φ	0.75	0.7

Salva... Chiudi

Definizione del materiale calcestruzzo e dei suoi coefficienti parziali di sicurezza in GP Anchor Calculation

2.3. Consultazione dei risultati rapida o dettagliata: output tabellari e relazione di calcolo

Dal punto di vista tecnico, punto di forza di GP Anchor Calculation è la modalità con cui è possibile controllare i risultati prodotti dalle procedure di calcolo. Esistono 3 livelli di controllo:

- il più generico, che mostra la peggior verifica tra tutte le combinazioni e per ciascun profilo commerciale prodotto da GL Locatelli;
- un livello intermedio, efficace per capire quale sia il fenomeno fisico che comanda le verifiche di sicurezza: vengono mostrati i risultati delle verifiche condotte sul profilo in esame, con possibilità di indagare i risultati all'interno di una singola combinazione di carico, oppure i peggiori risultati per ciascuna tipologia di verifica rispetto a tutte le combinazioni;
- il livello più approfondito, che consiste nella stampa della relazione di calcolo, da cui è possibile leggere gli sforzi sui singoli ancoranti nelle varie combinazioni, fino ai singoli passaggi che hanno condotto ad un certo coefficiente di verifica.



Verifica	Tipo ver.	comb.	n. elem.	Ed	Rd	Ed / Rd	
Rottura ancorante	Trazione	2	2	0.461 KN	17.214 KN	0.027	
Rottura connessione	Trazione	2	2	0.461 KN	11.333 KN	0.041	
Rottura del labbro	Trazione	2	1	0.361 KN	11.333 KN	0.032	
Flessione canalina	Trazione	2	1	14.444 KNmm	1104.348 KNmm	0.013	
Rottura della vite	Trazione	2	1	0.361 KN	31.400 KN	0.012	
Rottura a strappo	Trazione	2	2	0.461 KN	24.504 KN	0.019	
Rottura cono di calcestruzzo	Trazione	2	1	0.354 KN	5.718 KN	0.062	
Rottura per splitting	Trazione	-	-	-	-	N.n. (cls. fessur.)	
Rottura per blowout	Trazione	-	-	-	-	N.n. (geom.)	
Rottura armatura suppl.	Trazione	-	-	-	-	N.n. (arm. suppl.)	
Ancoraggio armatura suppl.	Trazione	-	-	-	-	N.n. (arm. suppl.)	
Rottura ancorante	Taglio	2	1	0.000 KN	14.571 KN	0.000	
Rottura connessione	Taglio	-	-	-	-	Non necess.	
Rottura del labbro	Taglio	2	1	0.000 KN	11.333 KN	0.000	
Rottura della vite	Taglio	2	1	0.000 KN	22.563 KN	0.000	
Rottura vite per V con braccio	Taglio	2	1	0.000 KN	16.885 KN	0.000	

Risultati altri profili		
Tipo profilo:	coeff.	comb.
GP40/223	0.3755	8
GP50/30	0.2431	8
GP54/33	0.2039	8
HGP40/223	0.2858	8
HGP50/30	0.2047	8
HGP54/33	0.2039	8
GP40/221	0.3473	8

Vista tabellare dei risultati prodotti da GP Anchor Calculation: a sinistra, le verifiche di sicurezza per il profilo sottoposto a verifica nella combinazione di carico n.2; a destra, i peggiori risultati di verifica per tutti i profili commerciali dell'azienda, per tutte le combinazioni di carico inserite.

2.3.1. Relazione di calcolo

Sede Amministrativa:
Via Dante Alighieri 66 - 22078 Turate CO - Italy
Tel. +39.02.96480721 - Fax +39.029682795
gl@glocatelli.it - www.glocatelli.it
www.adermalocatelli.it



[#EndParProjectData](#)

[#ParAnchorChannelVerifies](#)

1. Verifica dei profili di ancoraggio

Si verificano i profili di seguito elencati nelle seguenti condizioni:

- Norma di verifica: [@AnchorsCode](#)
- Punto di applicazione della reazione nel calcestruzzo: [@ReactClsPoint](#)
- Classe di resistenza al fuoco del profilo: [@FireResist](#)

NOTA: nei paragrafi a seguire si fa riferimento ad un sistema di riferimento (x,y,z) locale, avente asse x parallelo all'asse della canalina, asse y trasversale a tale asse, asse z direzionato come gli ancoranti. L'origine del sistema è posta ad inizio canalina, alla quota dell'estradosso del supporto in calcestruzzo.

Estratto della relazione di calcolo in lingua italiana

La relazione di calcolo è strutturata attorno a modelli Word dove l'utente può liberamente modificare la struttura delle pagine, gli stili, i testi e i paragrafi da inserire; l'unico limite è dato dal rispetto dei codici di partenza: #Par e #EndPar indicano l'inizio e la fine di un paragrafo, le parole che iniziano con "@" indicano una variabile in cui il software va a scrivere un risultato.

La relazione è in grado di gestire paragrafi ciclici: può quindi stampare, dinamicamente, i risultati relativi ad un numero generico di profili di ancoraggio o di combinazioni di carico.

Attualmente, sono previsti modelli Word per le relazioni in lingua italiana, inglese, spagnola e francese.



2.4. Validazione delle procedure di calcolo

Un software dev'essere affidabile e validato. Con particolare riferimento alla validazione delle procedure di calcolo strutturale implementate all'interno di GP Anchor Calculation, il lavoro che ha caratterizzato BeEngineered è stato:

- un continuo interfacciamento con i tecnici dell'azienda cliente;
- l'esperienza dei suoi tecnici, che applicano le procedure implementate nella vita professionale;
- la produzione di un documento di validazione, che illustra come i singoli passaggi del calcolo manuale conducano ai medesimi risultati prodotti dal calcolo automatico del software.

Dallo schema di calcolo, risultano:

$$M = N*b + V*h = 1 * 130 - 2 * 50 = 30 \text{ KNmm}$$
$$L_{camp} = a + c_1 - b = 100 + 150 - 130 = 120 \text{ mm}$$
$$T_{tot} = M / L_{camp} = 30 / 120 = 0.25 \text{ KN}$$
$$N_{vite} = 0.25 / 2 = 0.125 \text{ KN}$$
$$V_{y, vite} = 2 / 2 = 1 \text{ KN}$$

I risultati coincidono con quelli proposti da GP Anchor Calculation.

Comb.3

	N (KN)	V _x (KN)	V _y (KN)
Vite n. 1	0.125	0.000	1.000
Vite n. 2	0.125	0.000	1.000

Estratto del documento di validazione di GP Anchor Calculation

Di conseguenza, risulta che le procedure di calcolo di GP Anchor Calculation siano validate, e che tale validazione sia documentata e disponibile per gli utenti del software.

2.5. Librerie di ingegneria

I software prodotti da BeEngineered si basano sull'utilizzo delle sue Engineering Classes. Si tratta di librerie contenenti oggetti e funzioni tipici di un applicativo nel campo dell'ingegneria civile, cioè dati commessa, materiali (calcestruzzo, acciaio da carpenteria, etc.), involucri, eccetera. I vantaggi sono molteplici:

- lo sviluppo di nuove funzionalità nelle Engineering Classes diventa automaticamente accessibile a tutti i progetti che le includono;
- le funzionalità specifiche di un oggetto in un certo progetto rimangono invece prerogativa di tale progetto;
- qualsiasi progetto faccia riferimento alle Engineering Classes, dispone di procedure e di oggetti già testati e validati.