

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Missione 2 – Rivoluzione verde e transizione ecologica

Componente 3 – Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici

Investimento 1.1: “Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici”

AVVISO PUBBLICO

per la presentazione di candidature per la realizzazione di nuovi edifici scolastici pubblici mediante sostituzione edilizia, da finanziare nell’ambito del PNRR, Missione 2 – Rivoluzione verde e transizione ecologica – Componente 3 – Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici – Investimento 1.1: “Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici”, finanziato dall’Unione europea – Next Generation EU

**ISTITUTO COMPRENSIVO DI BORGO SAN GIUSEPPE DEMOLIZIONE
E RICOSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO PUBBLICO ADIBITO AD
USO SCOLASTICO IN VIA ROCCA DE’ BALDI CUP B22C22000010006**

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

Il presente elaborato esamina, sotto l'aspetto geologico, idrogeologico e geotecnico, l'area in cui il Comune di Cuneo intende proporre la costruzione di un nuovo edificio scolastico in frazione Borgo S. Giuseppe, al fine di verificare la compatibilità dell'intervento con le condizioni geomorfologiche locali ed indicare, eventualmente, limiti e raccomandazioni esecutive derivanti dalla caratterizzazione geomeccanica dei terreni, nonché fornire ai progettisti delle strutture le necessarie informazioni tecniche preventive, secondo la normativa vigente.

1 DATI GENERALI

1.1 TOPONOMASTICA

Frazione Borgo San Giuseppe – via Rocca de Baldi / Via G.F. Borney

1.2 INDIVIDUAZIONE CATASTALE

Foglio 99, Mappale 404

1.3 INDIVIDUAZIONE URBANISTICA

Zona già individuata da P.R.G.C. come *“aree per l'istruzione dell'obbligo e preobbligo - Verde e servizi ed attrezzature a livello comunale in insediamenti residenziali”* (art.21, c.1, p.to 1 L.u.r. 56/77) –secondo art.57 delle N.T.A. del P.R.G.C., pertanto idonea alla proposta progettuale.

2 CARATTERISTICHE DELL'AREA

L'area interessata dalla proposta di candidatura secondo l'avviso pubblico P.N.R.R. – Missione 2 – Componente 3 – Investimento 1.1 “Piano Scuole Nuove” è ubicata all'interno del Comune di Cuneo (CN) e più precisamente si trova in fraz. Borgo San Giuseppe, all'angolo tra via Rocca de Baldi e via G.F. Borney. Parte dell'area è occupata ora dalla scuola media dell'Istituto comprensivo Oltregesso e parte da un campo sportivo da calcio.

Le coordinate geografiche del sito di intervento (UTM WGS84) sono: Latitudine 44,388 N -Longitudine = 7,566 E

L'area d'interesse, nella zona compresa tra la sponda destra del T. Gesso ed il piede del primo terrazzo fluviale su cui sorge la frazione Borgo S. Giuseppe, è rappresentata dal Complesso alluvionale attuale, comprendente i depositi ghiaiosi grossolani, non cementati e con poca matrice sabbiosa, che costituiscono l'attuale alveo dei principali corsi d'acqua, le aree golenali e le zone originariamente di pertinenza fluviale. Tali depositi corrispondono alle alluvioni sabbioso-ghiaioso-ciottolose recenti (Alluvium) del vecchio Foglio n.80 “Cuneo” (Fig. 1) della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (1931).

Oltre al Complesso alluvionale attuale, generalmente di modesta potenza (max 5 metri), si distinguono:

- il Complesso alluvionale terrazzato, comprende l'unità delle ghiaie fresche, corrisponde ai depositi fluvioglaciali würmiani. Nel vecchio Foglio Cuneo della Carta geologica d'Italia i depositi appartenenti a questa unità vengono attribuiti alle alluvioni sabbioso-ghiaioso-ciottolose dei piani terrazzati (Alluvium Terrazziano). Questa unità è caratterizzata da depositi ghiaiosi con matrice sabbiosa di potenza variabile da 2 a 7 m. Da un punto di vista sedimentologico questi depositi non sono distinguibili dai precedenti dai quali si differenziano unicamente per la diversa posizione stratigrafica.
- Il Complesso alluvionale principale, comprende l'unità dei conglomerati e delle ghiaie poco alterate che costituisce il piano alto di Cuneo e la pianura principale. Nella zona di Cuneo-altipiano la potenza dei depositi indifferenziati di paleoconoide può raggiungere 80 metri, per assottigliarsi rapidamente procedendo verso i primi contrafforti montuosi e verso N-NE in direzione dell'ampia pianura cuneese.



Immagine 1 – vista dell’area interessata dai lavori in progetto

3 NORME DI RIFERIMENTO

Lo studio è stato condotto seguendo le indicazioni del D.M. 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni, in particolare i paragrafi §6.2.1 e §6.2.2.

4 CLASSIFICAZIONE SISMICA

A sensi di quanto riportato nella D.G.R. n. 6-887 del 30/12/2019 *“presa d’atto e approvazione dell’aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte, di cui alla D.G.R. del 21 maggio 2014, n. 65-7656”*, il Comune di Cuneo (CN) appartiene alla ZONA SISMICA 3s.

5 GEOLOGIA

5.1 INQUADRAMENTO

L’area in oggetto è caratterizzata da depositi fluviali ghiaioso-sabbiosi-ciottolosi e limosi, recenti e con potenza di alcuni metri, con alterazioni superficiali legate alle prime tracce di pedogenesi, costituenti i terrazzi intermedi (età Olocene-Pleistocene sup.), così come riportato nella relazione geologica del P.R.G.C. della città di Cuneo.

5.2 GEOMORFOLOGIA

L’area in esame sorge in destra del torrente Gesso, ai margini dell’abitato principale di San Giuseppe.

5.2.1 CORSI D’ACQUA

Per il tratto di corso indagato, il torrente Gesso presenta un alveo unicursale, ad isole sabbiose, con andamento debolmente meandriforme, incassato rispetto alla pianura circostante; caratteri transizionali da forme a canali intrecciati (cosiddetto braided), quindi con caratteristiche di pendenze sensibilmente maggiori, sono più marcate in questo corso d’acqua che presenta anche depositi a granulometria tendenzialmente maggiori dello Stura, indice di instabilità dell’alveo di piena.

Il sito in oggetto è comunque collocato in posizione nettamente esterna rispetto alle aree esposte alla dinamica del corso d’acqua.

Nell'area non sono disponibili dati piezometrici, tuttavia da dati bibliografici e dalle indagini geognostiche effettuate per altri progetti nella zona, si può collocare ben oltre i 5 m di profondità dal p.c., come evidenzia uno studio (*Le acque sotterranee della pianura e della collina cuneese. Civita et Al. Dip. Ing. Territorio Politecnico di Torino, Provincia di Cuneo, 2011*).

La permeabilità del terreno di fondazione, prevalentemente ghiaioso-ciottoloso e sabbioso, è elevata.

5.2.2 LITOLOGIA

Il modello litologico è stato definito facendo riferimento alla bibliografia scientifica e a osservazioni in sito.

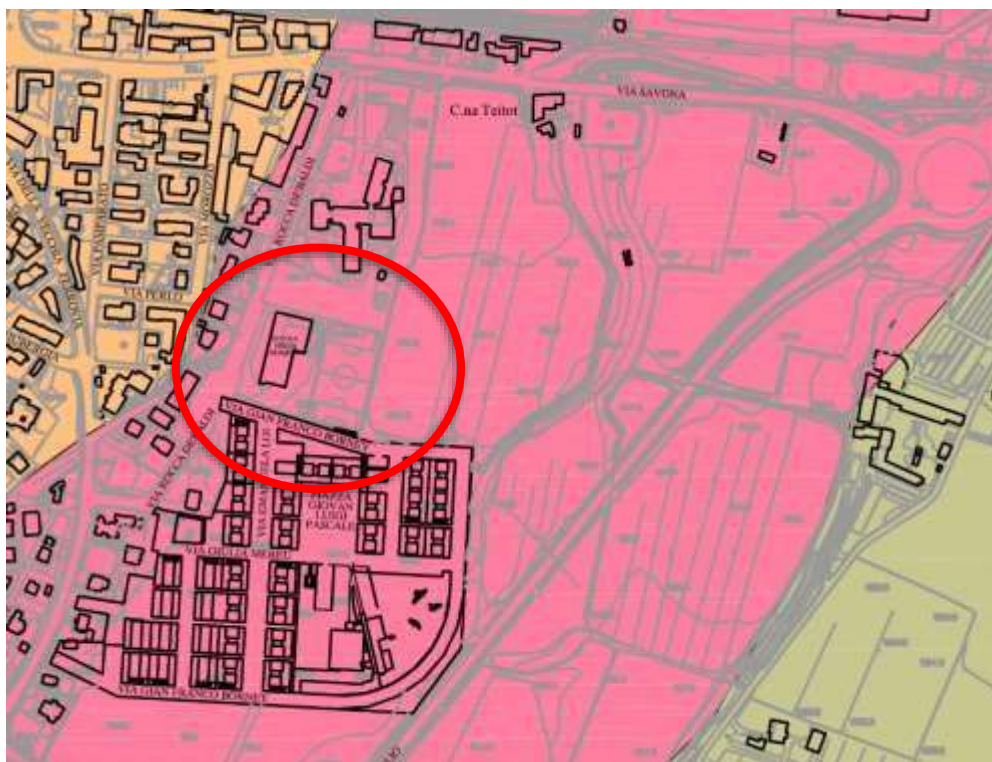


Figura 1: Estratto carta delle caratteristiche litotecniche

I terreni di copertura sono rappresentati da depositi sciolti terrazzati, con ghiaie fresche riferibili ai depositi dei terrazzi più recenti; essi sono costituiti da depositi alluvionali grossolani ghiaiosi, sabbiosi, ciottolosi privi di livelli cementati. Si tratta di ghiaie eterometriche con ciottoli e sabbie per lo più grossolane, con presenza di blocchi di alcuni decimetri di diametro (0.5 m); essi presentano un grado di addensamento generalmente medio – elevato.

Dal punto di vista geotecnico tali materiali vengono associati al gruppo G e sottogruppi GW e GP (USCS) e al gruppo A-1 della classificazione HRB (AASHO – UNI 10006). Si fa riferimento alla carta delle caratteristiche litotecniche del PRGC del comune di Cuneo.

5.2.3 MODELLO LITOLOGICO LOCALE

In base alle osservazioni in sito, al tetto della sequenza di depositi sopracitati è presente uno strato di terreno vegetale e di suolo di alterazione con spessore massimo dell'ordine di 0,7 - 0,8 m. Eventuali costruzioni risulteranno fondate su depositi fluviali a tessitura grossolana inferiori. Infine, a livello acquifero, vi è una falda libera il cui livello piezometrico si attesta ad una profondità dell'ordine di 20 m circa rispetto al piano campagna.

6 VULNERABILITA' SISMICA LOCALE

6.1 ANALISI SISMICA DEL SITO

Il Comune di Cuneo è stato ricompreso nella nuova Zona 3s. Le Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M. 17.01.2018) prevedono l'obbligo della definizione dell'azione sismica di progetto. Si rende, pertanto, necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. La vigente normativa prevede la definizione del profilo stratigrafico del suolo di fondazione secondo cinque schemi predisposti (A, B, C, D, E). In generale, il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E.

L'azione sismica di progetto, in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione, viene definita partendo dalla "pericolosità di base" del sito di costruzione, che è l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica. Nel caso specifico, in assenza di dati rilevati direttamente, la valutazione della categoria di sottosuolo è stata effettuata a partire dai valori di NSPT derivati empiricamente dalle prove SCPT eseguite, nonché da uno stendimento sismico tipo MASW eseguito per la progettazione della nuova piscina comunale, ubicata

ad una distanza di circa 1.000 m, in sinistra orografica del T. Gesso, su depositi alluvionali del tutto simili a quelli individuati presso l'area qui in oggetto.

Per il sito in esame gli elementi noti sono:

- Deposito alluvionale di sabbie e ghiaie a grana grossa, ben addensate, potente diverse decine di metri.

Valori medi di NSPT > rifiuto (50) entro i primi tre metri.

- Falda a profondità di diverse decine di metri.
- $V_{s30} = 416$ m/s presso l'area della piscina comunale.

Sulla base di quanto sopra si ipotizza, per l'area di studio, la categoria di sottosuolo B.

6.2 CATEGORIA DEL SUOLO DI FONDAZIONE

Riguardo all'individuazione della categoria del profilo stratigrafico del suolo di fondazione, secondo le N.T.C. di cui al D.M. 17 gennaio 2018, sulla base di quanto esposto circa l'assetto litostratigrafico locale e di dati di repertorio relativi a prospezioni sismiche eseguite in aree poste nel raggio di 1 km dal sito in esame, sul livello fondamentale della pianura, questi depositi ricadono nella categoria B dei suoli di fondazione: "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)".

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione che è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo ("periodo di riferimento" VR espresso in anni), in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore

prefissato; tale probabilità è denominata "Probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" PVR. La pericolosità sismica è definita in termini di:

- accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido (categoria A), con superficie topografica orizzontale (categoria T1);
- ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR nel periodo di riferimento VR.

Ai fini delle NTC, le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g [g] accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 valore massimo del fattore d'amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- T_0 [sec.] periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

La stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito in esame, utilizzando come riferimento le informazioni disponibili nel

reticolo di riferimento (v. tabella 1 nell'Allegato B del D.M. 17 gennaio 2018)

Si riportano i parametri di pericolosità sismica del sito (come definita nell'allegato A delle NTC del DM 14.01.2008 e D.M. 17.01.2018), ricavati con il programma "spettri di risposta ver. 1.03" messo a disposizione dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, naturalmente applicati ad una struttura come quella in previsione: SCUOLA: ai sensi delle N.T.C. 2018 di cui al D.M. 17//01/2018, la classificazione è quindi:

- costruzione tipo 2 → $V_n = 50$ anni
- classe d'uso 3 strutture rilevanti per la sicurezza → $C.u. = 1.5$
- Vita di riferimento della costruzione: 75 anni = $V_n \times C.u.$

Valori dei parametri a_g , F_o , T_c^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
SLO	45	0.046	2.434	0.222
SLD	75	0.059	2.454	0.236
SLV	712	0.144	2.500	0.286
SLC	1462	0.180	2.539	0.296

6.3 FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Per quanto riguarda la vulnerabilità sismica locale, nell'area indagata e altresì nel suo intorno significativo, non è stata riscontrata la presenza di elementi morfologici che possano determinare, a livello locale, effetti di amplificazione delle sollecitazioni sismiche.

Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche dei terreni, si sottolinea che nell'area in esame non si riscontra la presenza di contesti geologici con caratteristiche tali da rendere il materiale suscettibile a fenomeni di liquefazione, tenuto conto delle caratteristiche tessiturali dei terreni e dell'assetto idrogeologico. La distribuzione granulometrica di detti materiali ricade pertanto all'esterno della zona corrispondente ai fusi granulometrici dei terreni suscettibili di liquefazione, secondo quanto indicato nella figura 7.11.1 delle NTC18 (§ 7.11.3.4.2).

Per quanto concerne le condizioni topografiche, l'area ricade nella categoria T1, tenuto conto della sua configurazione.

7 PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

In base alle indagini geologiche per la verifica di compatibilità idraulica e idrogeologica del piano regolatore di Cuneo, il settore ove sorge il fabbricato interessato dagli interventi ricade nella Classe I di idoneità all'utilizzazione urbanistica prevista dalla Circolare del Presidente della Giunta Regionale N. 7/LAP dell'8/5/1996 "L.R. n°56 del 5 dicembre 1977 e s.m.i. specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici".

Si tratta di porzioni di territori dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non imporre limitazioni alle scelte urbanistiche.

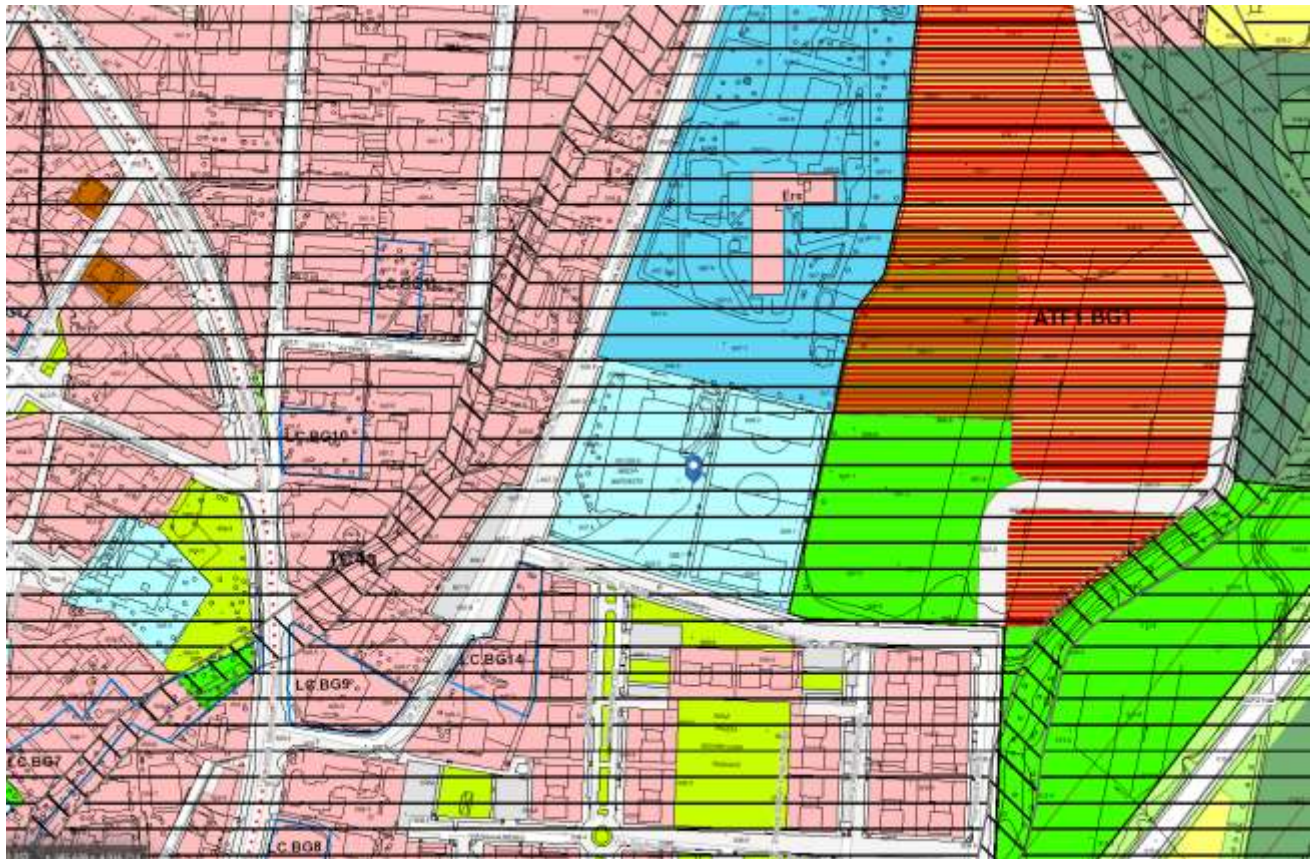


Figura 2: Estratto carta pericolosità da PRGC

Tenuto conto delle indagini effettuate nonché dell'assenza di particolari situazioni di dissesto attivo e/o pregresso, l'intervento risulta compatibile con l'assetto morfologico dei luoghi e con quanto previsto dalle norme di attuazione dello strumento urbanistico.

8 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOTECNICHE DEL TERRENO DIFONDAZIONE

L'area in esame non è interessata da forme di dissesto. Non è stata rilevata la presenza di falde. Il materiale risulta essere in modo chiaro ed uniforme di natura ghiaioso-sabbiosa; esso è pertanto caratterizzato, a favore di stabilità ed anche senza necessità di riscontro mediante prove di laboratorio, dai seguenti parametri geotecnici:

- angolo di attrito interno: ϕ 33°
- peso per unità di volume: γ 18.5 kN/mc
- $c = 0$.

9 PREPARAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO

L'area del previsto intervento edilizio dovrà essere completamente scorticata, asportando tutto il materiale superficiale (terreno humifero, radici, livelli limosi superficiali ed eventuali materiali di risulta riportati). Il terreno di coltura potrà essere successivamente riutilizzato, in spessori decimetrici, per la finitura delle aree previste a verde. Le trincee esplorative hanno individuato uno spessore medio vegetale-agrario di circa 30/40 cm, oltre questa profondità il contenuto di materiale lapideo diviene progressivamente preponderante.

Il terreno vegetale accantonato e non utilizzato immediatamente dovrà essere trasportato in idonei luoghi di deposito provvisorio, in vista della sua riutilizzazione per opere di sistemazione a verde.

10 CONCLUSIONI

L'indagine ha permesso di caratterizzare, dal punto di vista geologico, geotecnico e sismico, il terreno interessato dalla candidatura al bando P.N.R.R. per la costruzione di un nuovo polo scolastico

Si ritengono compatibili fondazioni di tipo diretto su trave continua. Sebbene il piano d'appoggio dovrà essere verificato in fase esecutiva, l'indagine ha evidenziato adeguata una profondità d'immorsamento dei plinti di circa 120 cm rispetto all'attuale piano campagna, che presenta ottime qualità geotecniche e dovrebbe essere quello direttamente interessato da tutte le principali opere di fondazione. Per edifici da realizzarsi a quote sensibilmente superiori si consiglia il ricorso a fondazioni su piastra.

Nei riguardi delle ampie aree coperte e/o impermeabilizzate (edifici, viabilità, ecc..), si condividono le soluzioni progettuali che prevedono interventi di drenaggio, raccolta e scarico finale in due pozzi perdenti esterni al perimetro.

Per quanto non espressamente specificato nella presente relazione geologico- tecnica si rimanda ai contenuti delle N.T.C. di cui al D.M. 17.01.2018 e s.m.i.

Si conclude quindi con parere favorevole alla fattibilità geologica, idrogeologica e geotecnica dell'intervento in progetto.