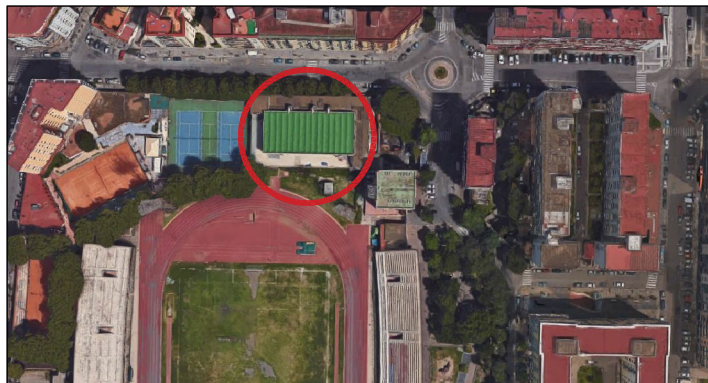


LAVORI DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLA PISCINA COPERTA COMPLESSO SPORTIVO A. COLLANA VIA ROSSINI - NAPOLI

A CURA DELLA GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA - UFFICIO SPECIALE "GRANDI OPERE"

AGGIORNAMENTO PROGETTO ESECUTIVO



Progettisti: R.T.P. arch. Angelo Saggese

Arch. ANGELO SAGGESE (capogruppo R.t.p.)

Ing. MARCELLO ROMANO

Ing. GIOVANNI CHIUMIENTO

Coordinatore per la Sicurezza: arch. Angelo Saggese

 Salerno Via G. Vincenzo De Ruggiero, 8 Tel/Fax 089755463 - Email: arch.saggese@gmail.com

Il Commissario ad acta

Arch. PASQUALE MANDUCA

Il Responsabile ad interim

Ing. SERGIO NEGRO

Il Dirigente Di staff

Arch. MICHELE TESTA

Il Responsabile Unico del Procedimento

Dott. MARIA GIOVANNA FIUME

Oggetto:

RELAZIONE SULLE INDAGINI STRUTTURALI

Scala:	Data di emissione:	Tav:
	Dicembre 2017	RST.02
Revisione n°:	Data:	Descrizione revisione:
1	GENNAIO 2021	AGGIORNAMENTO PROGETTO
-	-	-

RELAZIONE sulle INDAGINI STRUTTURALI

PROGETTO di MIGLIORAMENTO SISMICO della PISCINA COPERTA del COMPLESSO SPORTIVO “A. COLLANA” Via Rossini, NAPOLI

Premessa

La presente relazione è riferita alle indagini condotte sui materiali e sulle strutture relative un progetto di miglioramento sismico del corpo di fabbrica destinato a piscina coperta, parte del complesso sportivo dello Stadio “A.Collana” situato sulla collina del Vomero nel Comune di Napoli.

Ai fini della caratterizzazione dei materiali costruttivi e della conoscenza dello stato conservativo della struttura è stato redatto un piano d’indagine sulla base del rilievo geometrico-strutturale condotto sull’edificio in esame.

Tale piano di indagini ha previsto, in prima fase, una campagna di indagini sulla struttura eseguite nel dicembre 2017 a seguito del conferimento dell’incarico per la progettazione definitiva/esecutiva degli interventi, con l’esecuzione di prove di tipo distruttive e non distruttive.

In seconda fase, a seguito del conferimento di incarico per l’adeguamento del progetto alle norme tecniche NTC2018, sono state eseguite ulteriori indagini conoscitive sulla struttura nel gennaio 2021, con lo scopo di validare ed estendere gli esiti delle precedenti indagini, considerata anche la maggiore esposizione della struttura agli agenti atmosferici dovuta alle opere di messa in sicurezza iniziali ed alle infiltrazioni di acque meteoriche verificatesi durante l’arco temporale intercorso.

Si riporta di seguito una descrizione sintetica delle campagne di indagini eseguite.

Indagini iniziali (dic.2017)

Il piano ha previsto le seguenti fasi di indagine:

- indagini sul calcestruzzo in situ mediante prove non distruttive del tipo sonreb eseguite su pilastri e travi;
- prelievo di campioni cilindrici di calcestruzzo mediante carotaggio e prove di compressione di laboratorio;

- estrazione di barre di armatura e prove di trazione in laboratorio;
- saggi diretti e indiretti sugli elementi strutturali in elevazione;
- saggi e scavi in fondazione.

La presente relazione sulle indagini attiene quanto riscontrato sulla struttura mediante :

- a) rilievo geometrico-strutturale
- b) saggi e indagini visive
- c) indagini pacometriche
- d) indagini ultrasonore
- e) carotaggi
- f) prelievo di barre d'armatura
- g) prove di laboratorio

Si precisa che, per quanto attiene le indagini e le prove effettuate sulla struttura - punti da c) a g) - si allega alla presente relazione la “*Relazione sulle indagini diagnostiche – Blocco C*” redatta dalla società *GeoGlobo s.r.l.* con sede in Napoli, incaricata ad eseguire la campagna di indagini sull'intera struttura polisportiva.

Indagini integrative (gen.2021)

Le indagini integrative eseguite sulla struttura hanno previsto l'esecuzione delle seguenti prove:

- carotaggio su trave
- prelievo di barra d'armatura
- indagini pacometriche
- indagini durometriche

Le indagini eseguite, descritte e riportate nel report allegato “*Indagini strutturali*” , sono state eseguite dalla società *PLP Group s.r.l.* con sede in Baronissi (SA) e laboratorio in Montoro (AV).

Rilievo geometrico-strutturale

La fase delle indagini ha riguardato in prima analisi il rilievo architettonico-geometrico dell'edificio, eseguito in più fasi al fine di predisporre gli elaborati grafici relativi allo stato di fatto in assenza di documentazione tecnica originale.

Le operazioni di rilievo hanno consentito di verificare e definire le dimensioni di travi e pilastri e in generale la configurazione dell'intera struttura, i cui risultati sono stati riportati negli allegati grafici strutturali a cui si rimanda per ogni ulteriore dettaglio (cfr. *Tav. S01-05*)

Saggi

E' stata eseguita una campagna di saggi diretti e indiretti al fine di individuare e definire le armature presenti negli elementi strutturali.

Nel caso dei saggi diretti si è proceduto alla rimozione dei copriferri in alcune parti degli elementi strutturali per riscontrare la presenza dell'armatura e stimarne il diametro.

Nel caso dei saggi indiretti si è pervenuti alla localizzazione delle armature attraverso l'uso del pacometro, strumento che utilizzando un rilevatore di metalli ferrosi, consente di localizzare la posizione delle barre e stimarne il diametro.

I saggi eseguiti sulla struttura hanno consentito di verificare le seguenti informazioni:

- pilastri e travi: dimensioni e copriferro
 armature longitudinali : diametro e quantità
 staffe : diametro e passo
- fondazioni: tipo di fondazione e profondità piano di posa
- copertura: tipologia e spessore
- solai: orditura, interasse nervature, tipologia e spessore
- setti: dimensioni e spessore (vasca)

Si precisa che ai fini della valutazione dello stato di conservazione delle strutture sono stati effettuati alcuni saggi preliminari da cui è emerso uno stato di degrado diffuso con distacco di copriferri e corrosione delle armature, specie per i telai delle facciate principali del corpo piscina.

Si è proceduto pertanto ad un attento esame visivo delle condizioni attuali dell'intero edificio in relazione allo stato generale di manutenzione e conservazione, rilevando che, ad eccezione delle facciate esterne e della veletta di copertura del corpo piscina, maggiormente esposte alle intemperie, l'edificio presenta uno stato di conservazione e condizioni di manutenzione generali sufficientemente buone.

Tuttavia l'esame visivo delle travi e dei pilastri appartenenti alle facciate principali del corpo piscina ha evidenziato la presenza di ferri d'armatura in vista con espulsione del copriferro, per cui necessita ripristinare suddetti elementi prima di qualsiasi intervento di rinforzo.

L'estensione della campagna di saggi è stata determinata in relazione all'orientamento legislativo vigente ed in particolare seguendo le indicazioni fornite dalla Circolare applicativa n.7/2019 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti *"Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 17/01/2018"*. In particolare mediante il raggiungimento di un determinato livello di conoscenza in relazione alla geometria, ai dettagli costruttivi ed ai materiali, e mediante il conseguente fattore di confidenza, vengono modificati i parametri di resistenza dei materiali in ragione, appunto, del livello di approfondimento delle indagini eseguite sulla struttura esistente.

Nel caso in esame, si è scelto come livello di conoscenza minimo da perseguire il livello LC2. Per il raggiungimento di tale soglia la Circolare riporta le indicazioni sintetizzate di seguito (rif. Tab.C8.5.V):

- geometria: la geometria della struttura è nota in base a un rilievo della struttura (assenza di documentazione tecnica progettuale preesistente). I dati raccolti relativi le dimensioni degli elementi strutturali sono stati tali da consentire la messa a punto di un modello strutturale idoneo all'analisi effettuata.
- dettagli costruttivi: i dettagli sono noti da un'estesa indagine in-situ. I dati raccolti sono tali da consentire, nel caso si esegua un'analisi non lineare, la messa a punto di un modello strutturale adeguato.
- proprietà dei materiali: informazioni sulle caratteristiche meccaniche dei materiali sono disponibili da estese prove in-situ. I dati raccolti sono tali da consentire, nel caso si esegua un'analisi non lineare, la messa a punto di un modello strutturale adeguato.

Per quanto attiene le verifiche estese da eseguirsi sulla struttura, la norma quantifica la percentuale di elementi da indagare, anche se tali percentuali rivestono carattere indicativo e occorre adattare tali valori ai singoli casi di studio. In particolare:

Tabella C8.5.V – Definizione orientativa dei livelli di rilievo e prova per edifici di c.a.

Livello di Indagini e Prove	Rilievo(dei dettagli costruttivi) ^(a)	Prove (sui materiali) ^{(b)(c)(d)}
	Per ogni elemento "primario" (trave, pilastro)	
<i>limitato</i>	La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 15% degli elementi	1 provino di cls. per 300 m ² di piano dell'edificio, 1 campione di armatura per piano dell'edificio
<i>esteso</i>	La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 35% degli elementi	2 provini di cls. per 300 m ² di piano dell'edificio, 2 campioni di armatura per piano dell'edificio
<i>esaustivo</i>	La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 50% degli elementi	3 provini di cls. per 300 m ² di piano dell'edificio, 3 campioni di armatura per piano dell'edificio

In sintesi i fattori che influenzano la scelta degli elementi da sottoporre a prove e saggi diretti possono essere così riassunti:

- *situazioni ripetitive*: situazioni che consentano di estendere ad una più ampia percentuale i controlli sugli elementi strutturali a seguito di evidenti caratteristiche di ripetibilità, di geometria e di ruolo nello schema strutturale, situazione questa abbastanza frequente nell'edificio in esame;
- *difficoltà tecnico-operative*: necessità di non arrecare troppi danni alle strutture, contenere i costi sia delle indagini (numero di prove) sia dei conseguenti ripristini;
- *gerarchia delle resistenze*: l'elemento pilastro deve essere indagato in maniera più frequente rispetto all'elemento trave ;

Si precisa inoltre quanto segue per la struttura in esame:

- il corpo piscina costituisce la struttura principale oggetto dell'intervento di miglioramento sismico della struttura, data la maggiore vulnerabilità sismica e lo stato di degrado di parte degli elementi portanti;
- i saggi visivi e diretti eseguiti sulla struttura a seguito dello stato di degrado in cui versano le facciate del corpo piscina hanno consentito di verificare con precisione ed in maniera estesa i dettagli costruttivi relativi travi e pilastri dei telai portanti, compensando le indagini meno approfondite su altre parti della struttura.

Alla luce di quanto esposto il numero di saggi e prelievi effettuati, come in seguito descritti, può essere ritenuto congruo per la validazione dei risultati ottenuti.

Indagini sulle proprietà dei materiali

Calcestruzzo

Per quanto riguarda la determinazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo si è proceduto a prove di tipo diretto (distruttive) ed indiretto (non distruttive).

Nel primo caso sono stati eseguiti dei prelievi, mediante carotaggio, di campioni di calcestruzzo da sottoporre a prova di compressione fino a rottura, nel secondo caso si è impiegato il metodo combinato Sonreb.

In base a quanto riportato sulla Circolare esplicativa delle NTC 2018 sono ammessi metodi di indagine non distruttiva di documentata affidabilità che non possono però essere utilizzati in completa sostituzione delle prove distruttive, ma sono consigliati a loro integrazione, purché i risultati siano tarati su quelli ottenuti con queste ultime.

Acciaio c.a.

Le caratteristiche meccaniche dell'acciaio sono state determinate in base a prove di tipo distruttivo con il prelievo di spezzoni di armatura sugli elementi strutturali.

I provini di acciaio sono stati prelevati, in particolare, dagli elementi pilastri. Si è provveduto in primo luogo alla rimozione del copriferro dell'elemento designato con successivo prelievo di uno spezzone di lunghezza pari a circa 1 mt e reinserimento di adeguate barre sostitutive con successivi ripristini del copriferro.

La scelta degli elementi da indagare è stata condotta in maniera tale da ottenere un campione significativo di elementi, in grado di rappresentare le caratteristiche medie del calcestruzzo nella loro interezza, in termini di omogeneità, di qualità e di resistenza meccanica.

Nel caso in esame per raggiungere il livello di conoscenza LC2 la Circolare indica che le

caratteristiche dei materiali relativi gli elementi primari della struttura possono ricavarsi da estese prove eseguite in situ. Questo comporta il prelievo di n.2 provini di cls. per 300 m² di piano dell'edificio e di n.2 campioni di armatura per piano dell'edificio, con esclusione delle staffe.

Di seguito si riporta il confronto fra il numero di prove indicate da norma ed il numero di prove eseguite relative il corpo piscina.

prove indicative (Circ. n.7/2019)

$S \approx 600 \text{ mq} \Rightarrow \text{n.4+4 provini cls ; n.2+2 campioni armatura (travi + pilastri)}$

prove eseguite

le prove eseguite, tenuto conto di:

- situazioni ripetitive legate allo schema strutturale ed alla omogeneità dei materiali
- sostituzione di prove di tipo distruttive con prove non distruttive

sono :

- cls (travi+pilastri): n.5 carotaggi - n.12 prove sonreb
- acciaio (travi+pilastri): n.4 campioni armatura - n.4 prove di durezza

Si ritiene pertanto congruo il numero di prove effettuate.

Risultati delle indagini

Calcestruzzo

Le indagini sulla qualità del calcestruzzo si sono concluse con l'interpretazione dei risultati derivati dalle prove di schiacciamento.

Per convertire le resistenze ottenute sulle carote $f_{car,i}$ nelle corrispondenti resistenze in-situ $f_{cis,i}$ viene utilizzata la seguente relazione (Masi 2005):

$$f_{cis,i} = (C_{h/d} * C_{dia} * C_a * C_d) f_{car,i}$$

dove:

$C_{h/d}$: coefficiente correttivo per rapporti h/d diversi da 2, pari a $C_{h/d} = 2/(1.5 + d/h)$;

C_{dia} : coefficiente correttivo relativo al diametro, da assumere pari a 1.06, 1.00 e 0.98 per d pari, rispettivamente, a 50, 100 e 150 mm;

C_a : coefficiente correttivo relativo alla presenza di armature incluse, variabile tra 1.03 per barre di piccolo diametro ($\varnothing 10$) a 1.13 per barre di diametro elevato ($\varnothing 20$);

C_d : coefficiente correttivo per tener conto del disturbo arrecato alla carota nelle operazioni di estrazione, $C_d=1.20$ per $f_{car} < 20 \text{ MPa}$, $C_d=1.10$ per $f_{ca} > 20 \text{ Mpa}$;

Si riporta la tabella riepilogativa:

provino	d (mm)	h (mm)	d/h	k	γ_c kg/mc	f_{car} (N/mm ²)	R_{cis} (N/mm ²)
CC1	105,1	89,7	1,2	0,823	2209	25,49	25,3
CC2	105,2	106,3	1,0	0,880	2372	22,86	24,2
C3	105,7	105,6	1,0	0,880	2314	36,13	38,3
CTR	105,7	106,2	1,0	0,880	2255	27,36	29,0
C1*	75	148	0,5	1,129	2272	20,55	28,0

*: prova 2021

da cui mediando i valori si ottiene:

$R_{cm} = 29.0 \text{ N/mm}^2$ resistenza cubica media (da carote)

Calibrazione delle prove indirette con le prove dirette (C8A.1.B 02/02/2009)

Al fine di determinare le resistenze dei materiali è consentito, da norma, sostituire alcune prove distruttive, non più del 50%, con un più ampio numero, almeno il triplo, di prove non distruttive, singole o combinate, *calibrate* su quelle distruttive.

Le formule empiriche presenti in letteratura tecnica (Di Leo Pascale, etc.), seppure ritenute affidabili, in alcuni casi sovrastimano sensibilmente le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo e non adempiono alle prescrizioni della normativa. Sorge, dunque, l'esigenza di validare specifiche espressioni, calibrate sul singolo edificio da verificare, che presentino migliori capacità previsionali. Per la definizione di tali espressioni è possibile utilizzare l'analisi di regressione, che consente di trovare una relazione matematica fra una variabile dipendente ed una o più variabili indipendenti. Nel caso del metodo combinato utilizzato *Sonreb* la variabile dipendente è la resistenza in sito R_{cub} mentre le variabili indipendenti sono rispettivamente la battuta sclerometrica media $I_{r,m}$ e la velocità di propagazione degli ultrasuoni V_{us} .

La correlazione che ne consegue è espressa nel modo seguente:

$$R_{cub} = a \cdot I_{r,m}^b \cdot V_{us}^c$$

I parametri a, b e c rappresentano i valori adimensionali da determinare per tarare la legge di correlazione al caso di volta in volta considerato. La legge proposta rappresenta una formula empirica parametrica derivata dalle correlazioni di letteratura a meno dei tre parametri. Di seguito si riportano le tabelle con le resistenze a compressione stimate secondo quanto descritto.

n°	sigla	elemento	S indice di rimbalzo	V velocità media ultr. m/s	R _c resistenza carota N/mm ²	R _{c, is} resistenza cubica stimata N/mm ²
1	P1	pilastro	35,5	2577,2	38,3	35,5
2	P1	trave	34,9	2654,3	-	34,8
3	P2	pilastro	46,3	3011,1	-	21,4
4	P2	trave	38,7	3005,7	28,0	26,3
5	P3	pilastro	42,3	2026,4	-	39,9
6	P3	trave	36,9	3064,1	-	27,1
7	P4	pilastro	38,6	2968,5	25,3	26,8
8	P4	trave	36,9	2688,7	29,0	32,2
9	P5	pilastro	42,6	2985,4	24,2	23,8
10	P5	trave	39,8	2637,3	-	30,3
11	P6	pilastro	42,0	3124,0	-	22,8
12	P6	trave	37,1	2581,2	-	33,7

I parametri di correlazione stimati risultano:

$$a = 6,07^{+7}$$

$$b = - 1,133$$

$$c = - 1,31226$$

Non considerando il valore dell'elemento n.5 per anomalia nel transito delle onde US, il valore medio stimato della resistenza del calcestruzzo in opera è pari a :

$$R_{cm} = \mathbf{28,6} \text{ N/mm}^2 \text{ resistenza cubica media}$$

$$\text{da cui: } f_{cm} = \mathbf{23,7} \text{ N/mm}^2 \text{ resistenza cilindrica media}$$

Acciaio

Si riportano di seguito i risultati delle prove di trazione eseguite in laboratorio sui campioni di armatura:

provino	ϕ (mm)	ϕ_{equ} (mm)	f_y (N/mm ²)	f_t (N/mm ²)	A_{gt} (%)	f_t/f_y (N/mm ²)
F1	12	12,1	378,50	567,0	15,9	1,50
F2	12	11,5	314,10	482,2	12,9	1,54
F3	12	12,1	374,70	576,8	26,5	1,54
PB1*	12	12,1	380,10	573,0	27,2	1,51

*: prova 2021

Dalla media dei valori relativi le prove di trazione eseguite sui campioni di barre lisce $\phi 12$ prelevate dalla struttura in elevazione, risultano i seguenti dati:

- tensione di snervamento media: $f_{ym} = 361,9 \text{ N/mm}^2$
- tensione di rottura media : $f_{tm} = 549,8 \text{ N/mm}^2$

Si osserva che non si è tenuto conto degli esiti delle prove di tipo indiretto eseguite in sito con il durometro, in quanto ritenute indicative solo in assenza o carenza di prelievi di armature.

La classe dell'acciaio utilizzato si ricava in base le norme tecniche vigenti all'epoca di costruzione. La struttura, come detto in premessa, è stata realizzata negli anni 60 per cui le opere sono state realizzate in ottemperanza alle seguenti norme tecniche:

- Regio Decreto Legge del 16 novembre 1939 n.2229 "*Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice o armato*"
- Circolare 23 maggio 1957 n.1472 "*Armatura delle strutture in cemento armato*"

Risultando:

- tensione di snervamento media: $f_{ym} > 270 \text{ N/mm}^2$
- tensione di rottura media : $500 < f_{tm} < 600 \text{ N/mm}^2$

la classe dell'acciaio è: acciaio **Aq50**

La classe e le resistenze dell'acciaio utilizzato, così come determinate in base le prove di laboratorio, risultano conformi alle tecniche ed ai materiali costruttivi utilizzati all'epoca di realizzazione della struttura. A tal fine si vuole evidenziare che dalle indagini condotte su numerosi manufatti stradali realizzati nella stessa epoca da parte dell'Anas si evincono gli stessi valori medi di resistenza e snervamento nel caso di barre lisce Aq50.

Si assume pertanto:

$$f_{ym} = \mathbf{360} \text{ N/mm}^2 \quad \text{tensione di snervamento dell'acciaio}$$

Conclusioni

Sulla base delle indagini effettuate, per il fabbricato in oggetto si è potuto dunque raggiungere un Livello di Conoscenza LC2 e conseguente Fattore di Confidenza FC=1.20.

Tale livello è stato raggiunto mediante un rilievo geometrico-strutturale di tutto l'edificio, saggi di tipo diretto ed indiretto associati a verifiche in situ estese per la definizione delle armature e dei particolari costruttivi, nonché indagini in situ estese per la definizione delle proprietà dei materiali. I livelli delle indagini e delle verifiche condotte, sono stati eseguiti secondo le indicazioni riportate al capitolo C8.5.4.2 della Circolare Ministeriale n.7 del 21/01/2019

I valori medi delle caratteristiche meccaniche dei materiali derivanti dalla elaborazione dei risultati delle prove sono quindi stati stimati:

Strutture in c.a.:

Calcestruzzo: $f_{cm} = 24$ N/mm² valore medio della resistenza a compressione

Acciaio c.a.: $f_{ym} = 360$ N/mm² valore medio della tensione di snervamento

Allegati

- Documentazione fotografica relativa i saggi e le indagini eseguite - anno 2017 e anno 2021
- “*RELAZIONE SULLE INDAGINI DIAGNOSTICHE- Blocco C*” - società *GeoGlobo srl*, anno 2017
- “*INDAGINI STRUTTURALI – Piscina coperta* ” - società *PLP srl*, anno 2021

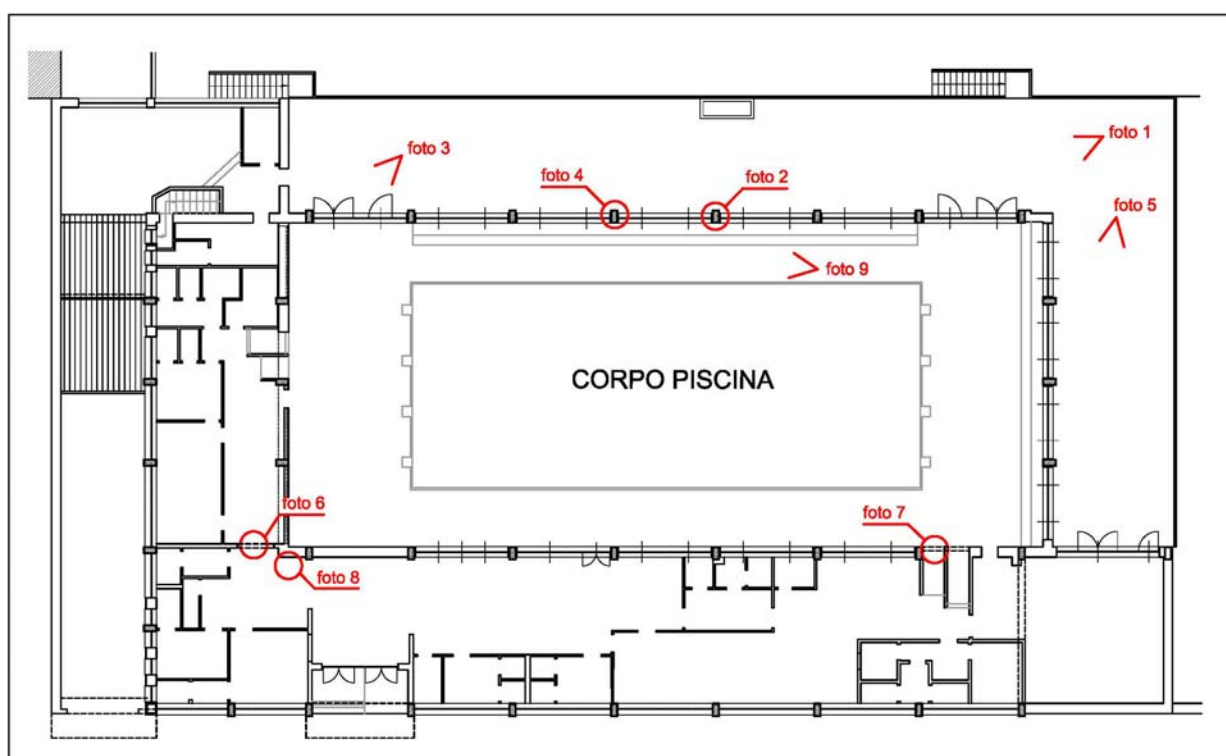
Documentazione Fotografica

Relazione di indagini per progetto di miglioramento sismico
della piscina coperta del complesso sportivo "A. Collana" - via Rossini, Napoli

RELAZIONE sulle INDAGINI STRUTTURALI:

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

PIANTA DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Documentazione Fotografica

Relazione di indagini per progetto di miglioramento sismico
della piscina coperta del complesso sportivo "A. Collana" - via Rossini, Napoli



Foto 1 : facciata corpo piscina



Foto 2 : dettaglio armatura pilastro (facciata)

Documentazione Fotografica

Relazione di indagini per progetto di miglioramento sismico
della piscina coperta del complesso sportivo "A. Collana" - via Rossini, Napoli



Foto 3 : dettaglio armatura trave (facciata)



Foto 4 : scavo e saggio in fondazione

Documentazione Fotografica

Relazione di indagini per progetto di miglioramento sismico
della piscina coperta del complesso sportivo "A. Collana" - via Rossini, Napoli



Foto 5 : facciata corpo piscina



Foto 6 : saggio trave zona spogliatoi

Documentazione Fotografica

Relazione di indagini per progetto di miglioramento sismico
della piscina coperta del complesso sportivo "A. Collana" - via Rossini, Napoli



Foto 7 : saggio trave zona accesso piscina



Foto 8 : saggi solaio e muratura zona spogliatoi

Documentazione Fotografica

Relazione di indagini per progetto di miglioramento sismico
della piscina coperta del complesso sportivo "A. Collana" - via Rossini, Napoli



Foto 9 : copertura corpo piscina (intradosso)



Foto 10 : saggio copertura corpo piscina (estradosso)

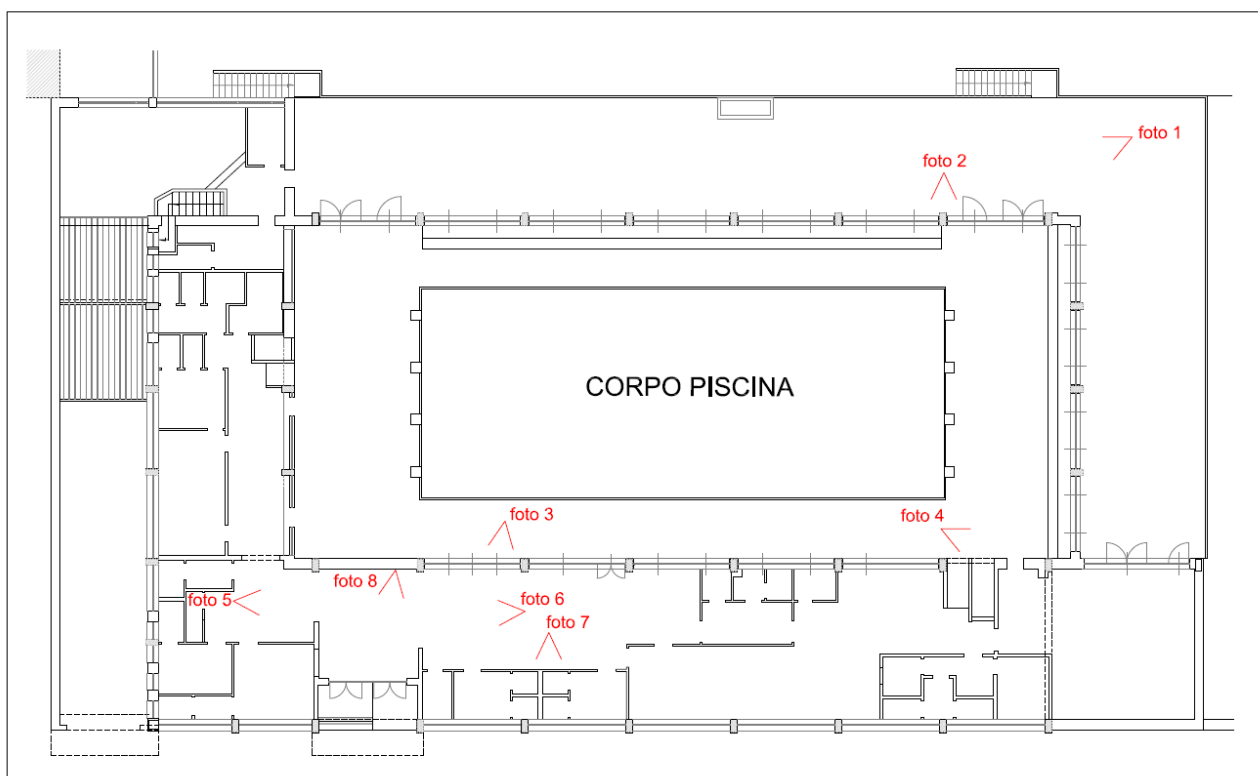
RELAZIONE sulle INDAGINI STRUTTURALI

ANNO 2021

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Data : 13/01/2021

PIANTA DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Documentazione Fotografica

Relazione di indagini per progetto di miglioramento sismico
Piscina coperta del complesso sportivo "A. Collana" - via Rossini, Napoli



Foto 1 : facciata corpo piscina



Foto 2 : dettaglio armatura pilastro (facciata)

Documentazione Fotografica

Relazione di indagini per progetto di miglioramento sismico
Piscina coperta del complesso sportivo "A. Collana" - via Rossini, Napoli



Foto 3 : dettaglio armatura trave interna



Foto 4 : carotaggio trave interna

Documentazione Fotografica

Relazione di indagini per progetto di miglioramento sismico
Piscina coperta del complesso sportivo "A. Collana" - via Rossini, Napoli



Foto 5 : area ingresso via Rossini - infiltrazioni ott.2020



Foto 6 : solaio area ingresso via Rossini (gen.2021)

Documentazione Fotografica

Relazione di indagini per progetto di miglioramento sismico
Piscina coperta del complesso sportivo "A. Collana" - via Rossini, Napoli



Foto 7 : saggio solaio area spogliatoi



Foto 8 : indagini solaio area ingresso via Rossini