

# Comune di Santa Maria Capua Vetere (CE)

ISTITUTO COMPRENSIVO "RITA LEVI MONTALCINI" - SCUOLA PRIMARIA -  
VIALE AVEZZANA

LAVORO:

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA PER L'ADEGUAMENTO SISMICO  
DELL'ISTITUTO SCOLASTICO "RITA LEVI MONTALCINI"

COMMITTENTE

**Comune di S.Maria Capua Vetere**

via Albana ex Istituto Lucarelli  
81055 Santa Maria Capua Vetere (CE)

PROGETTISTA

arch. Sebastiano Nardiello

<b>architetto SEBASTIANO NARDIELLO</b> 81055 Santa Maria Capua Vetere (CE) tel.- fax 0823/848702			www.nardiellopartners.it		LIVELLO PROGETTO	
ELABORATO			RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA		PROGETTO DI FATTIBILITÀ	
PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA			REDDATTO		PROGETTO	
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	seb.nard		SCALA	TAVOLA N.
01	GIUGNO 2018		DATA		---	D.01
02			GIUGNO 2018		FILE	
03						



## **CENNI STORICI SU SANTA MARIA CAPUA VETERE**

La città di Santa Maria Capua Vetere sorge sull'area che ospitava l'antica Capua. Nel corso del diciottesimo secolo e dopo la lunga serie di alterne vicende urbane si configurano i caratteri ambientali della cittadina, che si conservano inalterati fino ad oggi; nella cui struttura urbana sono ancora riscontrabili alcuni aspetti della sua origine e del suo sviluppo come ad esempio: la confluenza di strade, i luoghi di culto il mercato e la fiera. La fondazione di S. Maria Capua Vetere è fortemente legata alla sua localizzazione, quale punto di incontro di numerose strade al limitare di una zona paludosa. Il suo continuo espandersi fu, quindi, dovuto a questa felice posizione, che molto contribuì a che essa diventasse un grande centro commerciale ed una delle città più importanti del mondo antico, spesso anche in competizione con la stessa Roma.

Del periodo romano, oltre i cospicui reperti archeologici, permangono molti tracciati stradali che tuttora definiscono percorsi viari cittadini: uno per tutti è l'antica Via Appia, che attraversa in senso Est-Ovest la città divenendo uno dei due corsi principali. La divisione del territorio in centurazio, che da Capua Antica prende le mosse, disegna grandi geometrie in tutta Terra di Lavoro." In base alle varie ipotesi di sviluppo avanzate dagli studiosi, convalidate poi dai tanti rinvenimenti archeologici, possiamo dividere la storia socio-urbanistica delle origini di S. Maria Capua Vetere in tre periodi: 1) l'impianto osco, 2) la colonia etrusca, 3) la colonia romana.

"L'area del primitivo nucleo è stata individuata dagli studiosi, con molta probabilità, nella zona sud occidentale dell'odierna Santa Maria Capua Vetere mentre in gran parte della città è presente uno schema geometrico ordinato, nell'angolo sud occidentale di essa si rileva un disegno che può interpretarsi o come la modificazione, in età medievale, di un tessuto preesistente, o, appunto, come nucleo abitato più antico. Pertanto, Capua, come Pompei, avrebbe un primitivo centro, più piccolo, servito anche da importanti strade extraurbane," dal quale sarebbero scaturite le successive trasformazioni.

Con l'avvento degli Etruschi Capua venne trasformata nella ricca capitale della loro colonia, frutto della unione delle divise popolazioni indigene, in un forte organismo statale. Durante tale periodo la città, favorita dalle condizioni naturali e dalla laboriosità degli abitanti, divenne una metropoli fiorente e militarmente potente. Nel 445 o 424 a. C., epoca in cui alla cultura etrusca subentra quella greca ed ellenistica, essa andò in mano ai Sanniti. Successivamente, per liberarsi dal gioco sannita, la città si alleò con Roma. La ribellione a quest'ultima, le fece poi perdere importanza civica ed amministrativa. Dopo questo episodio, e dopo l'alleanza con i Cartaginesi di Annibale, che le costò il totale annientamento politico, e dopo la sua resa senza condizioni a Roma nel 211 a. C., essa



languì per circa un secolo fin quando, ai tempi di Mario, fu ripreso il disegno di C. Gracco di restituire alla libera proprietà fondiaria questa fertilissima terra.

Nel 61 a. C., per merito di Cesare, le fu restituita la dignità della cittadinanza. Successivamente sotto Augusto e Nerone raggiunse il suo massimo splendore e diventò tra le più famose città dell'impero estendendo la superficie. Il modello fisico e sociale di Capua di questo periodo è lo stesso di quello di Roma. La città aveva, a somiglianza dell'Urbe, tutti i sontuosi edifici pubblici ed istituzioni celebri dell'epoca. Il suo perimetro urbano, cinto da mura, era lungo sei miglia e conteneva sette porte. Il territorio extraurbano si estendeva fino all'attuale Caserta. Famose le sue strade piene di negozi di lusso e le case di piacere. All'epoca furono eseguiti grandi lavori pubblici: di bonifica del fiume Clanio ed un acquedotto, quello Claudio, poi andato distrutto e quindi ricostruito dal genio di Vanvitelli.

Tra i suoi edifici più famosi, ancora oggi oggetto di meraviglia, fu l'Anfiteatro Campano, secondo per magnificenza solo al Colosseo.

Altro monumento mirabile, di cui ancora oggi rimane traccia, l'Arco trionfale di Adriano. Tracce del Criptoportico, facente parte di un grosso complesso termale, restano sotto l'ex carcere giudiziario, mentre resti notevoli di sepolcri romani, come le Carceri Vecchie e la Conocchia, sono visibili lungo la via per Caserta.

A questo punto di grande splendore la città di Capua segue sorti e rovina del mondo pagano.

Dopo il periodo glorioso ed opulento degli imperatori e le progressive degenerazioni del potere assoluto e corruttore, sopravvengono vasti sconvolgimenti: la crisi del sistema ideologico religioso ed economico sociale, dell'autorità imperiale e dello spirito civico-militare segnano la decadenza della civiltà romana e preparano fertili condizioni per le invasioni dei popoli barbari. Con lo smembramento dell'Impero in due rami, quello occidentale non poté resistere agli assalti dei barbari che ne occuparono tutte le regioni.

Capua, quindi, nel 456 fu quasi distrutta dai vandali di Genserico i quali la ridussero in tanti borghi, tra i quali i più importanti sono quelli sorti intorno al tempio costantiniano di San Pietro in Corpo e l'altro presso la Chiesa dedicata alla Vergine, detto di S. Maria Maggiore. I borghi, nei successivi quattro secoli, continuarono a mantenere il nome di Capua ricomponendosi e ritornando discretamente prosperi.

Sotto il dominio longobardo Capua, ripopolata e riedificata, riacquistò un vero volto di città, tanto che nel settimo secolo è ancora collocata da Paolo Diacono tra le principali città della Campania.

Nell'841, Capua, dopo essere stata completamente incendiata e distrutta dai Saraceni, fu divisa in vari borghi. I più importanti furono il borgo dei Surechi, che sorgeva nei pressi dell'Anfiteatro, detto anche borgo Berolais, ed i borghi di S. Maria Maggiore e di S. Pietro,



così denominati, come già accennato, perché sorti intorno alle chiese che ivi si trovavano.

Dopo la distruzione, una parte della popolazione superstite, al seguito dei figli del conte longobardo Landolfo, si stabilì nell'antica Casilinum sul Volturno, fondandovi la nuova Capua. Sul suolo dell'antica Capua, ora S. Maria C. V., erano rimaste in piedi solo le rovine dell'Anfiteatro, del Teatro, della Torre, le basiliche di S. Maria Maggiore, di S. Stefano e di S. Pietro.

Fu proprio attorno a queste tre basiliche che, ancora una volta, si andarono ricostituendo i nuclei abitativi del nuovo centro che, dal nome della più importante di esse, si chiamò appunto Santa Maria.

Ancora oggi molto dibattuta è la questione della continuità storica tra l'antica Capua e la nuova città che fu edificata sul suo suolo.

A tal proposito, la tesi più accettabile sembra essere quella del Perla, secondo il quale sul suolo dell'antica Capua, pur non essendovi più l'organismo giuridico che vi era prima, non ebbe mai interruzione la vita civile e religiosa.

Questa tesi si sposa perfettamente con quella sostenuta oggi dallo Sterpos, secondo il quale, "il luogo dove era stata la rivale di Roma non cessò forse mai di essere abitato e risorgendo nei secoli la città si chiamò Santa Maria Capua Vetere."

Comunque, la città dipese, in diritto e di fatto, dalla città fortezza fondata sul Volturno, per parecchi secoli prima di diventare comune autonomo.

Gli studi sulla città per quanto concerne il periodo medievale e moderno sono scarsi e frammentari, nonostante ad essi si siano dedicati uomini famosi come il Perla, il Teti, il Monaco, il Mazzocchi, il Pratilli, il Della Valle, ed altri ancora.

In sintesi si può dire che, all'indomani della devastazione dell'841, l'antica Capua si presentava come un immenso campo di macerie e rovine, anche se, come sostiene il Perla, "non tutti gli edifici furono completamente distrutti, ma gravemente danneggiati, come le basiliche di S. Maria Maggiore di S. Pietro, la cattedrale di S. Stefano, la torre di S. Erasmo, il Teatro, l'Anfiteatro".

Appunto "attorno a questi edifici andarono lentamente a formarsi i nuclei urbani, i quali costituirono i casali o borghi dipendenti dalla giurisdizione di Capua nuova."

La nuova città sul Volturno divenne il centro politico militare e civile della contea, mentre la vecchia, teatro di scontro delle fazioni dei vari dinasti capuani.

Solo nel 1130 tutto ebbe termine, avverandosi il glorioso disegno di Ruggiero II il normanno di comporre in una unica grande monarchia tutta l'Italia meridionale sotto l'alta protezione del papato. Infatti, il Mezzogiorno non mutò più questa razionale organizzazione politico-territoriale, pur sotto le dominazioni straniere dei secoli seguenti, fino al 1860, anno in cui si unì al resto d'Italia.



Ritornando alla nostra Capua, intorno al 1200 i tre casali di S. Maria Maggiore, S. Pietro in Corpo e S. Erasmo si presentavano a croce lungo le direttrici dell'attuale Corso Umberto e Via D'Angiò. Le strade di accesso ai casali erano l'Appia (da Capua a Benevento), la Tifatina (da S. Angelo in Formis), l'Atellana (da Atella) e la Consolare Campana (da Aversa).

Nel XIV secolo il casale di S. Maria Maggiore incorporò quello di S. Erasmo. Il casale di S. Maria Maggiore diventò in epoca comunale un'appendice amministrativa di Capua nuova, capoluogo del distretto omonimo.

Un paio di secoli dopo, ai casali rimasti si aggiunse quello di S. Andrea dei Lagni, sorto come centro di raccolta e di lavorazione della canapa. La vecchia città conobbe anche restauri operati sia dagli Aragonesi che dagli Angioini e, nei quattro secoli dal 300 al 700, la sua popolazione di 7000 abitanti superò quella della Capua nuova.

Intorno al 1600, mentre da una parte furono abbattuti o interrati molti vecchi edifici di epoca romana, dall'altra sorsero numerosi conventi. I quattro casali si unificarono ed ebbero il loro centro spirituale, nella chiesa di S. Maria Maggiore, e quello commerciale nella Piazza Mercato (oggi Piazza Mazzini).

Nel 1700 la città si arricchì di numerosi edifici di privati appartenenti alle classi privilegiate dei proprietari terrieri e dei religiosi, i quali sorsero lungo le strade più antiche. Nel 1804 il Giustiniani così scrive: "Santa Maria Maggiore, casale della regia città di Capua ... e il luogo appunto dell'Antica Capua, una delle più illustri e grandi città della nostra Campania, abitato da circa 8.400 individui ... vi sono dei buoni edifici moderni. ...vi è ricco numero di statue, vasi, iscrizioni ed altro. Oltre all'agricoltura, si esercita la negoziazione di varie specie di vettovaglie con Napoli ed altri paesi vicini ... S. Pietro in Corpo, casale della regia città di Capua, si vuole che avesse preso la denominazione dell'antica chiesa edificata da Costantino e detta Corpus perché situata in mezzo alla città. Questo casale è abitato da circa 2100 individui. S. Andrea dei Lagni, casale della regia città di Capua, così denominato dalla vicinanza dei lagni, per cui non gode di buon'aria. Gli abitanti ammontano a circa 560".

Nei primi anni dell'800 i tre casali di S. Maria Maggiore, S. Pietro in Corpo e S. Andrea dei Lagni, si fusero in un unico comune che prende il nome di S. Maria Maggiore, ma più noto come S. Maria di Capua.

Alla vigilia del 1860 la città di S. Maria di Capua si presentava con un aspetto moderno e ben attrezzato; sede del tribunale, di chiese, di conventi, di importante stazione ferroviaria, di caserme, di carceri, con circa 20.000 abitanti era destinata ad acquistare, per la sua adesione alla campagna di Garibaldi, risonanza e prestigio a livello nazionale.



## **RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA**

### **INTRODUZIONE**

La presente relazione viene redatta a seguito dell'incarico conferito dall'Amministrazione Comunale di Santa Maria Capua Vetere con determina n. 255 del 20.06.2018 al fine di predisporre uno studio di fattibilità tecnica ed economica per l'adeguamento sismico dell'edilizia scolastica come previsto dal Piano Triennale di Edilizia Scolastica (P.T.E.S) della Regione Campania 2018/2020.

Il fabbricato, riportato in catasto al foglio 14, p.lle 2302 E 2626, è di proprietà del Comune di Santa Maria Capua Vetere ed è situato all'interno di un'area urbanizzata in prossimità del centro cittadino. Secondo il P.R.G. vigente la destinazione urbanistica del sito in cui si trova l'immobile è: "ATTREZZATURE SCOLASTICHE".

L'edificio è dotato di certificato di agibilità prot. n.0029461 del 13.09.2017

L'edificio scolastico, oggetto del presente studio di fattibilità, denominato Istituto Comprensivo "RITA LEVI MONTALCINI", ospita la scuola primaria. In funzione delle attività svolte all'interno dell'edificio vi sono presenti, fra dirigente, assistenti amministrativi, collaboratori scolastici, alunni e personale docenti, circa 459 persone.

### **INQUADRAMENTO DEL LOTTO**

L'area ove insiste l'edificio scolastico denominato "RITA LEVI MONTALCINI" è pianeggiante e in zona centrale, ha una forma trapezoidale per una superficie fondiaria di circa 1370 mq con un lato prospiciente via G. Avezzana. L'accesso al lotto, sia pedonale che carroia, avviene dall'asse viario "via G. Avezzana". L'edificio è posto al centro del lotto ed è servito da percorsi di servizio carrabili e pedonali e annesso parcheggio.

### **COMPATIBILITÀ CON LE PREESISTENZE ARCHEOLOGICHE.**

Santa Maria Capua Vetere si trova al margine nord-orientale della Pianura Campana, quasi ai piedi del Monte Tifata e a poca distanza da una grande ansa del fiume Volturno, quindi in una felice posizione geografica. Il suo centro abitato occupa la stessa area dell'antica città di Capua, distrutta dai Saraceni probabilmente nell'840. Il territorio, costituito in prevalenza di tufi e cenere vulcaniche, è particolarmente fertile, tanto che i Romani lo consideravano "felix": ferace, estendendone poi il concetto dalla Pianura all'intera Campania.

L'area d'intervento ricade nel territorio della Città di Santa Maria Capua Vetere, ove è presente il vincolo archeologico su tutto il territorio comunale imposto dal Ministero della Pubblica Istruzione con D.M. 12.01.1962.

L'area interessata dai lavori risulta di scarsa interesse in quanto nel corso degli anni non ci sono stati ritrovamenti archeologici nelle vicinanze.

È sottinteso che prima dell'inizio dei lavori si procederà alla verifica attraverso saggi archeologici.



## GEOLOGIA DELL'AREA

Il territorio Comunale di Santa Maria Capua Vetere (CE) cartograficamente ricade nel Foglio Geologico N.° 172 "CASERTA" della Carta Geologica d'Italia dell'I.G.M. in Scala 1:100.000 e rientra in quella vasta area attraversata dal basso Volturno nota come Piana Campana. Essa è delimitata a Nord dai gruppi montuosi del Roccamonfina e del M.te Massico, a Nord-Est dai monti del Casertano (gruppo del M.te Maggiore – M.te Tifata) e del Nolano, a sud-est dal complesso vulcanico Somma Vesuvio e a sud dai rilievi Flegrei.

**TETTONICA D'INSIEME** . I lineamenti strutturali nell'area del Foglio di Caserta sono tracciati dagli affioramenti dei terreni calcareo-dolomiti mesozoici , fasciati e circondati da tufi e dalle alluvioni che si estendono a formare le ampie zone di pianura a lato dei rilievi .Le strutture sono quelle di uno stile rigido , a blocchi fagliati , monoclinali.

I terreni miocenici in parte si conformano alle strutture del Mesozoico sul quale sono trasgressivi, in parte formano strutture complicate , difficili da interpretare , di cui sono ignoti i rapporti col substrato .

**IDROGEOLOGIA**. L'area oggetto di studio fa parte della ben nota Unità Idrogeologica della Piana del Volturno-Regi Lagni , che rappresenta una porzione del grande Bacino Idrico della Campania che si estende dal margine occidentale dell'Appennino Meridionale al mare Tirreno . Nell'area di studio , per le caratteristiche locali del complesso ignimbrico , la falde assume carattere confinato . La base dell'acquifero è presente ad una profondità di 100 – 150 , mentre il top , in condizione di acquifero confinato , si rinviene a circa 20-22 metri dal piano campagna ed è naturalmente suscettibili di variazioni per apporti meteorici stagionale (fattore di ricarica ) e forti depauperamenti per emungimenti di carattere antropico.

**SISMOLOGIA**. Caratterizzare da un punto di vista sismico il comportamento dei materiali superficiali che possono costituire possibili piani di posa di sistemi fondali , significa trattare una problematica di notevole interesse nell'ambito di ricerche di carattere geologico-tecnico e geofisico applicate all'ingegneria .

Il comportamento di un determinato litotipo per sollecitazioni costanti o variabili nel tempo è definito da relazioni sforzo-deformazioni mediante i moduli elastici . In un contesto di prevenzione da rischio sismico , assume notevole importanza la Risposta Sismica Locale , che consiste nel definire come i terreni più superficiali di interesse ingegneristico rispondono alle sollecitazioni prodotte da un evento sismico , modificandone le caratteristiche spettrali , nel senso di amplificazioni e/o attenuazioni in termini di ampiezze delle onde .

Da tali modifiche dipendono i maggiori danni alle strutture durante un evento sismico , poiché la vulnerabilità di un edificio oltre che della durata e dell'intensità della sollecitazione, principalmente dell'ampiezza delle onde di taglio.



## ELEMENTI DI ANALISI STORICO CRITICA E VALUTAZIONE NEL MERITO DELLA FATTIBILITA' TECNICA

L'epoca di realizzazione dell'edificio scolastico è collocabile alla fine degli anni '60 e il relativo impianto strutturale - in piena coerenza alla coeva tecnologia edilizia - risulta costituito da un'intelaiatura a travi e pilastri in c.a. realizzati in opera, con orizzontamenti prevalentemente riconducibili alla tipologia in latero-cemento.

L'edificio si sviluppa in elevazione per un solo livello funzionale, con piano di calpestio sopraelevato di circa +80 cm rispetto al piano di sistemazione del circostante piazzale.

La quota di estradosso dei piani di copertura, valutata rispetto al medesimo riferimento, varia in funzione della destinazione degli ambienti delimitati e risulta pari a circa +4.70 m per aule e corridoi, a + 6.70 m per gli atri con sopraluce e ancora pari a +8.20 m per la palestra.

La sagoma in pianta è riconducibile a una "L" con dimensioni di massimo ingombro pari a circa 55 x 65 m x m.

Evidentemente la conformazione dell'involucro edilizio, con piani di copertura impostati a quote sfalsate e con sagoma in pianta fortemente irregolare (*priva di assi di simmetria*), costituiscono fattori prodromici di una *risposta dinamica* piuttosto scadente, attendibilmente connotata da *moti di traslazione combinati a moti torsionali*.

Tuttavia gli stessi fattori - a parziale compensazione degli aspetti appena richiamati - fanno sì che l'impianto strutturale sia anche dotato, nel suo complesso, di telai *travi-pilastri* orientati in entrambe le direzioni e con rigidzze sostanzialmente equivalenti.

I pilastri sono tutti di sezione quadrata con dimensioni (a x b) pari a 40 x 40 cm mentre le travi - pressoché tutte di tipo emergente - hanno sezione rettangolare con dimensioni (b x h) pari a 40 x h<sub>var</sub>, in cui l'altezza è compresa tra 50 e 80 cm.

Le fondazioni sono di tipo indiretto e risultano costituite da plinti su due ovvero tre pali (pali con diametro 30 cm), con reticolo di travi di collegamento finalizzate precipuamente alla funzione porta-tompagno.

In definitiva, sulla base delle preliminari informazioni raccolte previo sopralluoghi e tramite consultazione della documentazione originaria di progetto resa disponibile dall'Amministrazione comunale, risulta che i criteri sottesi all'organizzazione e al dimensionamento dell'impianto strutturale appaiono coerenti ai principi informativi della tecnica vigente all'epoca di realizzazione dell'edificio ma - parimenti - gli stessi criteri risultano oggi inadeguati ai più recenti approcci progettuali in *multilivello* e in *capacità (gerarchia delle resistenze)*.



In merito all'analisi delle vulnerabilità, si ritiene opportuno - per chiarezza di esposizione - operare una prima distinzione concettuale tra :

- a) *vulnerabilità di elementi non strutturali o secondari;*
- b) *vulnerabilità dell'impianto strutturale primario.*

Nel caso di specie, le *vulnerabilità* di cui al punto a) sono sostanzialmente riconducibili alle condizioni di stabilità di tompani e divisori nonché al rischio di sfondellamento dei solai (*distacco della cartella inferiore dei blocchi in laterizio*).

In via del tutto speditiva, la modesta altezza dell'edificio - con distribuzione funzionale limitata a un solo livello - consente di classificare il *rischio di espulsione dei pannelli di tompano/divisori* come certamente *sussistente nel caso di specie* ma con *ridotto livello di gravità/deficit*.

Viceversa - ma ancora in via del tutto qualitativa - si ritiene più significativo il *rischio di sfondellamento dei solai*, stante (a) la tipologia degli stessi, (b) l'epoca di realizzazione e (c) l'assoggettamento a escursioni termiche nonché a possibili infiltrazioni (in quanto elementi di copertura).

Viceversa le *vulnerabilità* di cui al precedente punto b) comprendono tutti i limiti (*deficit*) della capacità strutturale rispetto ai livelli prestazionali definiti dalla vigente normativa.

In linea di principio sono prevedibili condizioni di deficit - non necessariamente generalizzate all'intero impianto - riguardanti la resistenza a flessione e/o taglio delle travi in elevazione nonché la resistenza a flessione composta e/o taglio dei pilastri.

Ai fini di una preliminare valutazione numerica della vulnerabilità strutturale, si è fatto ricorso all'analisi speditiva condotta in conformità alla procedura di cui all'*Allegato A* del **D.D.620 del 04/06/2018** della **Regione Campania**.

In particolare tale procedura è finalizzata a *stimare* il valore dell'*indice di rischio*  $I_R$  associato all'edificio oggetto di analisi, ove  $I_R$  è definito come rapporto tra la *capacità dell'organismo strutturale* in termini di accelerazione ( $a_{g,c} \cdot S_c$ ) e la corrispondente domanda ( $a_{g,d} \cdot S_d$ ), cosicché risulta in termini simbolici :

$$I_R = (a_{g,c} \cdot S_c) / (a_{g,d} \cdot S_d)$$

Operativamente il parametro  $I_R$  viene correlato alle caratteristiche costruttive e tipologiche principali dell'edificio nonché ai livelli di esposizione dello stesso.

Nella specificità della trattazione in parola, risulta un valore dell'indice di rischio pari a :

$$I_R = 0.389$$

da cui (a) una piena conferma dell'atteso *deficit prestazionale* dell'edificio in termini di capacità strutturale e dunque (b) l'esigenza di programmare attività di miglioramento/adequamento sismico.



A seguire vengono quindi prospettate - in termini qualitativi - le principali tipologie di intervento da ritenere pertinenti alla specificità del caso e i corrispondenti principi che dovranno fungere da guida nella fase di definizione progettuale.

Dunque, in via del tutto generale, gli interventi dovranno risultare :

- a) **idonei** a compensare le carenze strutturali dell'edificio;
- b) **coerenti** con i principi informativi del vigente quadro normativo sulle costruzioni, definito dal *D.M.14/01/2018 "Aggiornamento delle norme tecniche sulle costruzioni"* e dalla *Circolare di attuazione 617/09* (valida nelle more che venga pubblicata in Gazzetta Ufficiale la nuova circolare).
- c) **economicamente sostenibili** al fine di rendere conveniente il recupero dello stesso edificio in luogo della sua sostituzione con altro di nuova realizzazione.

In conformità ai §§8.4.2 e 8.4.3 delle NTC'18, l'adeguamento dell'edificio sarà finalizzato all'attingimento di un valore dell'indice di sicurezza almeno pari a :

$$\zeta_E = 0.8$$

ove  $\zeta_E$  viene definito come rapporto tra (a) *l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura* e (b) *l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione* (NTC'18, §8.3).

## DESCRIZIONE TIPOLOGICA DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI

L'incremento della capacità strutturale potrà essere convenientemente conseguito mediante inserimento di *nuovi elementi strutturali a cui affidare i taglianti sismici*, disposti con funzionamento in *parallelo* all'organismo esistente e costituiti da pareti in c.a. ovvero da controventi in acciaio.

Il dimensionamento dei nuovi elementi dovrà rispondere non solo a *criteri di resistenza* ma anche a *criteri di rigidità*, onde limitare il trasferimento di quote di tagliante sismico alle strutture esistenti.

Poiché nel caso di specie non sono previsti incrementi di carico gravitazionale né risultano evidenziate - nel corso dei sopralluoghi - sofferenze riconducibili a deficit fondali, è plausibile prevedere interventi in fondazione limitati esclusivamente alle nuove opere ovvero là dove lo schema strutturale modificato comporti aggravii di carico sull'esistente.



Interventi di presidio delle tamponature potranno essere previsti là dove, da analisi numeriche di dettaglio, risultasse una capacità inferiore a  $\zeta_E = 0.8$ .

Tali interventi potranno consistere in adeguati vincolamenti alla testa, di tipo discreto o continuo, ovvero nell'inserimento di montanti metallici a cui affidare le azioni di inerzia ovvero ancora nella sostituzione (limitatamente ai divisori interni) con nuovi elementi di diversa e più efficiente tecnologia.

Infine occorrerà prevedere uno specifico intervento di eliminazione del rischio da sfondellamento dei solai, da attuare mediante le più convenienti e opportune tecnologie disponibili.



## PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

### PREMESSA

La presente relazione è stata elaborata in ottemperanza a quanto disposto dall'art. 17 del DPR 207 DEL 2010 nell'ambito della redazione del: **Progetto di fattibilità.**

### MOTIVAZIONE

Nel rispetto del **D.lgs. 50 del 18.04.2016** e *del D.lgs. N. 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i.* con particolare riferimento a quanto disposto in merito ai PSC ed ai POS.- si ritiene innanzitutto che i lavori di cui sopra rientrano negli obblighi riepilogati nello schema che segue e che si propone venga applicato nell'iter di progettazione e di esecuzione dell'Opera nel quale sia prevista la presenza, anche non contemporanea, di più Imprese.

### FASE DI PROGETTAZIONE DELL'OPERA

Il Committente o il Responsabile dei lavori, nella fase di progettazione dell'opera, ed in particolare al momento delle scelte tecniche, nell'esecuzione del progetto e nell'organizzazione delle operazioni di cantiere, si attiene ai principi e alle misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del DLgs 81/08 pianificazione dell'esecuzione in condizioni contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione dell'Opera, designa il Coordinatore per la progettazione (DLgs 81/08, art. 90, comma 3) che redigerà il Piano di sicurezza e di coordinamento.

### PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI

#### **Obblighi del Committente o del Responsabile dei lavori (art. 90 del DLgs 81/08).**

Prima dell'affidamento dei lavori, designa il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori (DLgs 81/08, art. 90, comma 4), in possesso dei requisiti di cui all'art. 98.

- Verifica l'idoneità Tecnico — Professionale delle Imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi (DLgs 81/08, art. 90, comma 9, lettera a).
- Chiede alle Imprese esecutrici una dichiarazione sull'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INPS, INAIL e casse edili + una dichiarazione relativa al contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti (DLgs 81/08, art. 90, comma 9, lettera b).
- Trasmette alla A.S.L. ed alla Direzione Provinciale del Lavoro territorialmente competenti la NOTIFICA PRELIMINARE, elaborata conformemente all'Allegato XII (DLgs 81/08, art. 99, comma 1).



### **Obblighi del coordinatore per la progettazione (art. 91 del DLgs 81/08)**

Durante la progettazione dell'opera e comunque prima della richiesta di presentazione delle offerte, il coordinatore per la progettazione:

- Redige il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100, comma 1, i cui contenuti sono dettagliatamente specificati nell'allegato XV;
- Predisporre un fascicolo, i cui contenuti sono definiti all'allegato XVI, contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica e dell'allegato II al documento E 26 maggio 1993.
- Il fascicolo non e' predisposto nel caso di lavori di manutenzione ordinaria di cui all'articolo 3, comma 1, lettera a) del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380. Il fascicolo di cui al comma 1, lettera b), e' preso in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi sull'opera.

### **L'Impresa appaltatrice:**

- L'impresa esecutrice mette a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza copia del piano operativo di sicurezza almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori (Art. 100 comma 4 del DLgs 81/08).

## **FASE DI ESECUZIONE DELL'OPERA**

### **Obblighi del coordinatore per l'esecuzione dei lavori (art. 92 del DLgs 81/08)**

Durante la realizzazione dell'opera, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori:

- a) verifica, con opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione, da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, delle disposizioni loro pertinenti contenute nel piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro;
- b) verifica l'idoneita' del piano operativo di sicurezza, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento di cui all'articolo 100, assicurandone la coerenza con quest'ultimo, adegua il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e il fascicolo di cui all'articolo 91, comma 1, lettera b), in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, verifica che le imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi piani operativi di sicurezza;
- c) organizza tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attivita' nonche' la loro reciproca informazione;
- d) verifica l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il



coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;

e) segnala al committente e al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle disposizioni degli articoli 94, 95 e 96 e alle prescrizioni del piano di cui all'articolo 100, e propone la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o la risoluzione del contratto. Nel caso in cui il committente o il responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il coordinatore per l'esecuzione dà comunicazione dell'inadempienza alla azienda unità sanitaria locale e alla direzione provinciale del lavoro territorialmente competenti;

f) sospende, in caso di pericolo grave e imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

Nei casi di cui all'articolo 90, comma 5, il coordinatore per l'esecuzione, oltre a svolgere i compiti di cui al comma 1, redige il piano di sicurezza e di coordinamento e predispose il fascicolo, di cui all'articolo 91, comma 1, lettere a) e b).

#### **L'Impresa Appaltatrice nei confronti delle Imprese subappaltatrici:**

- Verifica l'idoneità Tecnico — Professionale delle Imprese esecutrici anche mediante l'iscrizione alla C.C.I.A.A. (DLgs 81/08, art. 26, comma 4, lettera a),
- Verifica il rispetto degli obblighi INPS — INAIL (DLgs 81/08, art. 26, comma 4, lettera b),
- Trasmette il suo Piano Operativo della Sicurezza (POS) alle ditte subappaltatrici,
- Verifica che esse abbiano redatto il loro Piano Operativo della Sicurezza (POS) ne consegna una copia anche al Coordinatore per la sicurezza
- coordina gli interventi di protezione e prevenzione.

N.B.

- Il POS deve essere realizzato anche dalle Imprese con meno di 10 addetti e dalle Imprese familiari.
- Il POS sostituisce la "Valutazione dei rischi" ed il "Documento" del DLgs 626/94" limitatamente al Cantiere.

#### **PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEL PSC**

In questa **prima fase di progettazione** (Preliminare) sono quindi evidenziati al Committente soprattutto "il metodo di redazione" e l'individuazione degli argomenti" che verranno successivamente approfonditi e sviluppati secondo lo "schema tipo di composizione" del PSC durante la progettazione "Definitiva" ed "Esecutiva".

Nella **seconda fase di progettazione** (Definitiva) verranno date indicazioni al Committente sui "**costi della sicurezza**" che saranno evidenziati nel PSC, onde permettere di inserirli nel "**Quadro economico**".



**-Stima sommaria dei costi della sicurezza** – Sui “costi della sicurezza” é opportuno anticipare subito che rappresenteranno circa il 5 - 8% dell'importo totale del computo metrico estimativo, ma non costituiranno ulteriore onere aggiuntivo in quanto sono genericamente inclusi in ogni articolo dell'Elenco Prezzi utilizzato (e nelle “Analisi dei prezzi unitari” che sono alla base di ogni Elenco Prezzi); inoltre, al momento, non sono previsti oneri aggiuntivi imputabili a particolari dispositivi di protezione collettiva.

N B. Una corretta valutazione dei” costi della sicurezza” nasce dallo scorporo degli stessi dai prezzi unitari utilizzati (dal Prezzario ufficiale) e non da aggiunte generalizzate (perché significherebbe pagare due volte la sicurezza). E' bene infatti rammentare che alla sicurezza eravamo già tenuti in particolar modo per il rispetto di tutta la legislazione pregressa — dai “Principi generali di tutela (Costituzione, C. C., C. P.)” alla “Prevenzione degli infortuni (DPR 547/55) “, dalla “Igiene sul lavoro “DPR 303/56)” alla “Sicurezza nelle costruzioni (DPR 164/5 6) “, ecc. -che resta tuttora in vigore.

**Da una attenta analisi dall'intervento a farsi i costi della sicurezza sono circa € 80.000,00**

Nella **terza fase di progettazione** (Esecutiva) verrà redatto il “**Piano di Sicurezza e di Coordinamento**” ed il “**Fascicolo**” dell'Opera **D Lgs 81 del 9 aprile 2008**.

Il PSC verrà elaborato tenendo conto innanzi tutto che la vita di ogni “Cantiere temporaneo o mobile” ha una storia a se e non è riconducibile a procedure “ingessate” come può accadere, ad esempio, in uno stabilimento o in una catena di montaggio dove - una volta progettata la sicurezza - questa può essere codificata e ricondotta ad operazioni e movimenti ripetitivi e sempre uguali nel tempo. Riteniamo pertanto che i compiti del Coordinatore per la progettazione e del Coordinatore per l'esecuzione dovranno essere finalizzati a redigere e far applicare i contenuti di un “Piano di sicurezza” che:

- non lasci eccessivi spazi all'autonomia gestionale dell'Impresa esecutrice nella conduzione del lavoro, perché altrimenti diventerebbe troppo generico (disattendendo al fatto che il PSC deve essere uno strumento operativo che parte da una corretta programmazione e deve dare delle indicazioni ben precise per operare in sicurezza...)
- non programmi neppure in maniera troppo minuziosa la vita del Cantiere per evitare di ingessarlo in “procedure burocratiche” che oltre a ridurre il legittimo potere gestionale dell'Impresa esecutrice (*DLgs 528/99, art. 9, comma 1, lettera c-bis, Legge 415/98 art. 3], comma i-bis, lettera c*) non garantirebbero comunque la sicurezza sul lavoro perché “troppo rigidamente imposte o troppo macchinose”. (Con la conseguenza che l'impresa e lo stesso Coordinatore per l'esecuzione dei lavori — di fronte ad eccessive difficoltà procedurali- finirebbero spesso con il disattenderle).



## METODO DI REDAZIONE, ARGOMENTI DA APPROFONDIRE E SCHEMA TIPO DI COMPOSIZIONE NEL PSC

Come già accennato, le “Prime indicazioni e disposizioni per la stesura del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC)”, che sono di seguito riportate, riguardano principalmente il “metodo di redazione” e “l’individuazione degli argomenti da approfondire” che verranno successivamente elaborati con l’avanzare del grado di progettazione (nel rispetto di quanto disposto dalla normativa vigente, ma anche di quanto predisposto nella proposta di “Schema di regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili in attuazione dell’articolo 31 del Regolamento”, attualmente in Commissione al Senato della Repubblica). Nello “schema tipo di composizione” che sarà adottato, il PSC sarà distinto in due parti distinte, con uno scopo ben preciso.

Nella **prima parte del PSC** saranno trattati argomenti che riguardano “Prescrizioni di carattere generale”, anche se concretamente legati al lavoro progettato e che si deve realizzare.

Queste “Prescrizioni di carattere generale” potranno essere considerate quindi quasi come il “Capitolato speciale della sicurezza” adattato alle specifiche esigenze del lavoro e rappresenteranno in pratica gli argini legali entro i quali si vuole che l’Impresa si muova con la sua autonoma operatività. Tutto ciò nell’intento di evitare il più possibile di imporre “procedure” troppo burocratiche, troppo rigide e soprattutto troppo minuziose e macchinose, che potrebbero indurre l’Impresa a sentirsi deresponsabilizzata o comunque non in grado di impegnarsi ad applicarle perché troppo teoriche e di fatto di poca utilità per la vita pratica del Cantiere. Per non parlare, ad esempio, del dispendio di risorse umane impegnate più ad aggiornare schede, procedure burocratiche, ecc. - esageratamente imposte - piuttosto che essere impegnate nella corretta gestione giornaliera del Cantiere che significa anche “Prevenzione, Formazione ed Informazione” continua del personale. Inoltre, la definizione degli argini legali entro i quali l’Impresa potrà e dovrà muoversi con la sua autonomia operativa rappresenteranno anche un valido tentativo per evitare l’insorgere del “contenzioso” tra le parti.

Nella **seconda parte del “PSC”** saranno trattati argomenti che riguardano il “Piano dettagliato della sicurezza per Fasi di lavoro” che nasce da un “Programma di esecuzione dei lavori”, che naturalmente va considerato come un’ipotesi attendibile ma preliminare di come verranno poi eseguiti i lavori dall’Impresa. Al Cronoprogramma ipotizzato saranno collegate delle “Procedure operative per le Fasi più significative dei lavori” e delle “Schede di sicurezza collegate alle singole Fasi lavorative programmate” con l’intento di evidenziare le misure di prevenzione dei rischi simultanei risultanti dall’eventuale presenza di più Imprese (o Ditte) e di prevedere l’utilizzazione di impianti comuni, mezzi logistici e di protezione collettiva. Concludono il PSC le indicazioni alle Imprese per la “corretta redazione del Piano Operativo per la Sicurezza (POS)” e la proposta di adottare delle “Schede di sicurezza per l’impiego di ogni singolo macchinario tipo”, che saranno comunque allegate al PSC in forma esemplificativa e non esaustiva *(crediamo che quest’ultimo compito vada ormai delegato principalmente alla redazione dei POS*



da parte delle Imprese). Per maggior chiarezza, si ritiene opportuno riportare di seguito l'Indice del PSC che verrà redatto:

## INDICE DEL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

### Parte Prima: Prescrizioni di carattere generale

- Copertina.
- Premessa del Coordinatore per la sicurezza.
- Modalità di presentazione di proposte di integrazione o modifiche - da parte dell'Impresa esecutrice — al "Piano di sicurezza" redatto dal Coordinatore per la progettazione.
- Obbligo alle Imprese di redigere il "Piano operativo di sicurezza" complementare e di dettaglio.
- Elenco dei numeri telefonici utili in caso di emergenza.
- Quadro generale con i dati necessari alla notifica (*da inviare all'organo di vigilanza territorialmente competente, da parte del Committente*).
- Struttura organizzativa tipo richiesta all'Impresa (*esecutrice dei lavori*).
- Referenti per la sicurezza richiesti all'Impresa (*esecutrice dei lavori*).
- Requisiti richiesti per *eventuali* ditte Subappaltatrici.
- Requisiti richiesti per *eventuali* Lavoratori autonomi.
- Verifiche richieste dal Committente.
- Documentazioni riguardanti il Cantiere nel suo complesso (da custodire presso gli uffici del cantiere a cura dell'Impresa).
- Descrizione dell'Opera da eseguire, con riferimenti alle tecnologie ed ai materiali impiegati.
- Aspetti di carattere generale in funzione della sicurezza e Rischi ambientali.
- Considerazioni sull'Analisi, la Valutazione dei rischi e le procedure da seguire per l'esecuzione dei lavori in sicurezza.
- Tabelle riepilogative di analisi e valutazioni in fase di progettazione della sicurezza.
- Rischi derivanti dalle attrezzature.
- Modalità di attuazione della valutazione del rumore.
- Organizzazione logistica del Cantiere.
- Pronto Soccorso.
- Sorveglianza Sanitaria e Visite mediche.
- Formazione del Personale.
- Protezione collettiva e dispositivi di protezione personale (DPI).
- Segnaletica di sicurezza.
- Norme Antincendio ed Evacuazione.
- Coordinamento tra Impresa, eventuali Subappaltatori e Lavoratori autonomi.
- Attribuzioni delle responsabilità, in materia di sicurezza, nel cantiere.



- Stima dei costi della sicurezza.
- . Elenco della legislazione di riferimento.
- . Bibliografia di riferimento.

### **Parte seconda: Piano dettagliato della sicurezza per Fasi di lavoro**

- Copertina
- Premessa.
- Cronoprogramma Generale di esecuzione dei lavori.
- Cronoprogramma di esecuzione lavori di ogni singola opera.
- Fasi progressive e procedure più significative per l'esecuzione dei lavori contenuti nel Programma.
- Procedure comuni a tutte le opere in C.A.
- Procedure comuni a tutte le opere di movimento terre ed opere varie.
- Distinzione delle lavorazioni per aree.
- Schede di sicurezza collegate alle singole Fasi lavorative programmate, (con riferimenti a: Lavoratori previsti, Interferenze, Possibili rischi, Misure di sicurezza, Cautele e note, ecc.).
- Elenco non esaustivo di macchinari ed attrezzature tipo, (con caratteristiche simili a quelle da utilizzare).
- Indicazioni alle Imprese per la corretta redazione del Piano Operativo per la Sicurezza (POS).
- Schede di sicurezza per l'impiego di ogni singolo macchinario tipo, fornite a titolo semplificato e non esaustivo (con le procedure da seguire prima, durante e dopo l'uso).

### **PRIME INDICAZIONI SUL FASCICOLO**

L'obbligo della predisposizione del "Fascicolo", è stata introdotta definitivamente, a livello europeo, con l'Allegato II del Documento U.E. n. 260 del 26 Maggio 1993 (Modello tipo di redazione).

Nell'introduzione al "Modello tipo di redazione del Fascicolo" di cui sopra è testualmente riportato che in esso " . . . vanno precisate la natura e le modalità di esecuzioni di eventuali lavori successivi all'interno o in prossimità dell'area dell'opera, senza peraltro pregiudicare la sicurezza dei lavoratori ivi operanti. In senso lato si tratta quindi della predisposizione di un piano per la tutela della sicurezza e dell'igiene, specifica **per i futuri lavori di manutenzione e di riparazione dell'opera...**".

In Italia il "Modello tipo di redazione del Fascicolo" approvato dalla Commissione europea ~ stato adottato integralmente nella Nota all'art. 91 comma 1b del DLgs 81/08 (Allegato II al documento UE 26/05/93).

Pertanto, a tale "Modello" ci si atterrà per la redazione del Fascicolo, a partire dalla fase di progettazione esecutiva della "realizzazione di un asilo nido alla via Merano Santa Maria Capua Vetere" nel Comune di Santa Maria Capua Vetere.



**Chi deve attivarsi ed in che maniera.**

Il D.Lgs 81 del 9 aprile 2008 in Italia impone:

- al **Coordinatore per la progettazione** il compito di redigere un “Fascicolo dell’Opera, che contenga gli elementi utili in materia di sicurezza e di salute da prendere in considerazione all’ano di successivi lavori”;
- al **Coordinatore per l’esecuzione** il compito di “adeguarlo, in relazione all’evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute” *(nel corso della sola realizzazione dell’Opera)*.

Il progettista

dott. arch. Sebastiano Nardiello